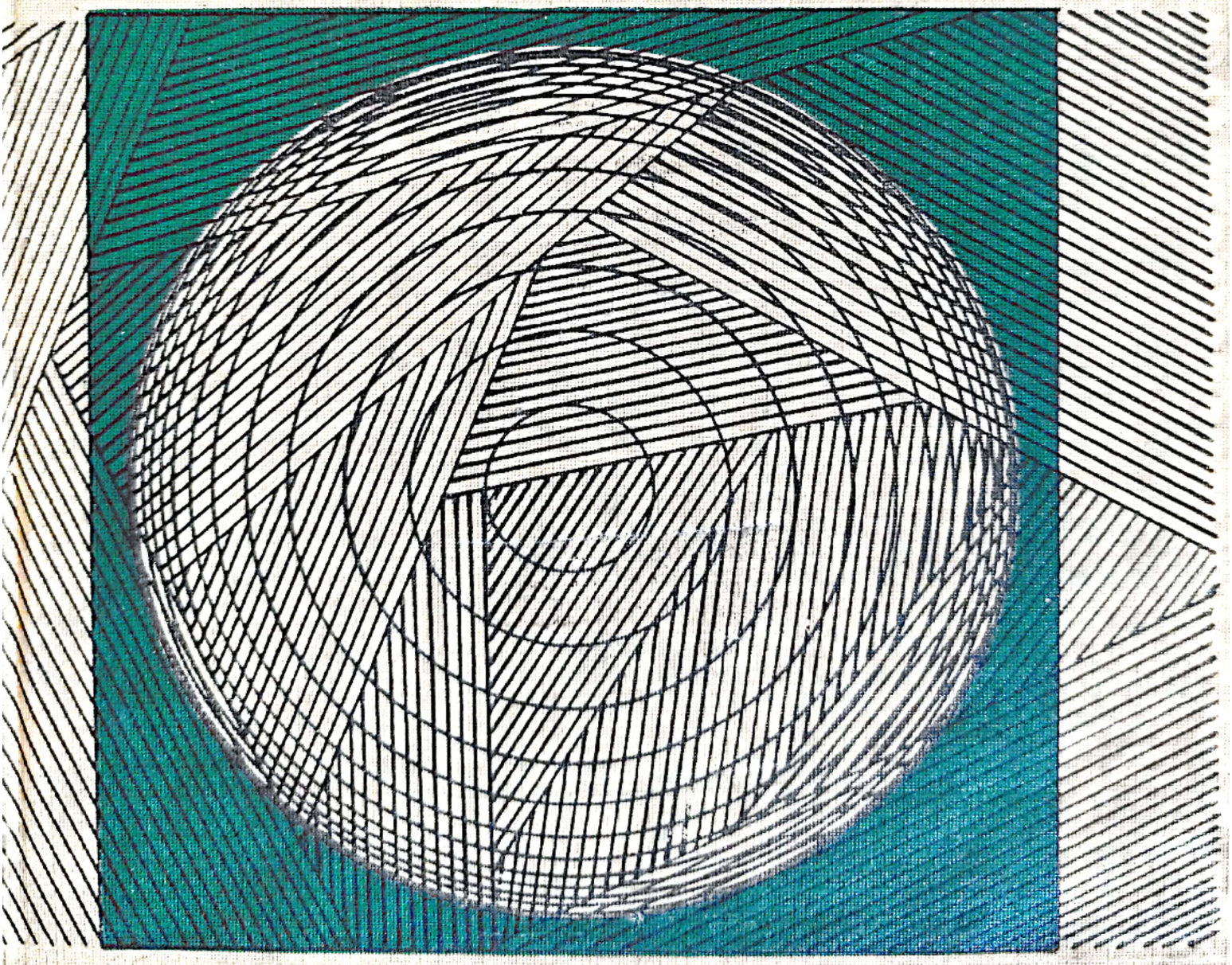
O. POPESCU I. CIOCŞAN
CARMEN CUZIC ZVONARU

TEHNOLOGII NOI IN FILAREA FIBRELOR LIBERIENE



EDITURA TEHNICĂ

Scanned with OKEN Scanner

OLIMPIU POPESCU * ION CIOCȘAN
CARMEN CUZIC-ZVONARU

TEHNOLOGII NOI ÎN FILAREA FIBRELOR LIBERIENE

Scanned with OKEN Scanner

În lucrare sînt tratate cele mai moderne tehnologii și utilaje din sectorul filării fibrelor liberiene (in, cînepă, iută etc.).

Cartea cuprinde în prima parte noțiuni generale despre materii prime și materiale folosite în industria de prelucrare a fibrelor liberiene, tehnologii și utilaje moderne în pregătirea materiei prime a pieptănării și cardării fibrelor precum și cele mai moderne mașini de filat.

În ultima parte a lucrării se dau date privind procesele tehnologice pentru prelucrarea fibrelor liberiene în amestec cu fibrele artificiale și sintetice, tehnologii noi de fabricare a fibrelor răsucite, proiectarea firelor din fibre liberiene.

Scopul lucrării este ca paralel cu informarea teoretică, privind prezentarea de tehnologii și utilaje noi din domeniul filării fibrelor liberiene, să prezinte date practice legate de utilajul folosit în diversele faze ale procesului tehnologic, astfel încît să constituie un auxiliar în rezolvarea problemelor legate de tehnica modernă a prelucrării fibrelor liberiene.

Lucrarea se adresează muncitorilor de înaltă calificare, ajutorilor de maiștri, maiștrilor și tehnicienilor, constituind în același timp un material util pentru reciclarea cadrelor tehnice din filaturile de fibre liberiene.

De un real folos va fi studenților și elevilor din învățămîntul tehnic de specialitate.

Control științific: Ing. **Mircea Deliu**
Redactor: Ing. **Constanța Teciu**
Tehnoredactor : **Elena Geru**
Grafician: **Theodora Doxan**

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL I

MATERII PRIME PENTRU FIBRE LIBERIENE

1.1. FIBRE NATURALE

1.1.1. PLANTE PRODUCĂTOARE DE FIBRE LIBERIENE ŞI OBŢINEREA ACESTORA

1.1.1.1. INUL

Inul este una din cele mai vechi plante de cultură care se cultivă aproape pe întreg globul, astfel că este foarte dificil să se stabilească ţara de origine.

Descoperiri recente au stabilit că inul a fost cultivat în epoca de piatră în aşezările lacustre din Elveţia, Germania, Ungaria etc.

Actualul *Linum usitatissimum* (Ordinul Geranialis) este acelaşi cu cel cultivat acum 4 000 de ani în Mesopotamia. Egiptenii şi asiro-babilonienii au dezvoltat filarea şi ţeserea la un grad foarte înalt, reuşind să producă ţesături de in aproape transparente.

Se cunosc mai mult de 100 de specii de plante de in şi dintre acestea circa 15 prezintă importanţă pentru industria textilă. Inul se cultivă atît pentru fibră cît şi pentru seminţe.

Linum usitatissimum se cultivă în Europa pentru obţinerea fibrei şi seminţei.

Dintre toate soiurile de in fibra cea mai fină o are inul *Formosa* obţinut în Olanda.

Scanned with OKEN Scanner

Soiurile de in cultivate în Belgia (regiunea Courtrai), în Olanda cît şi în U.R.S.S. pe litoralul mării Baltice sînt cele mai valoroase din punctul de vedere al calităţii fibrelor obţinute.

La noi în ţară se cultivă soiul *Concurent*, în depresiunea Ciucului şi este rezultatul încrucişării soiului cu floarea albă, cu un soi sălbatic. Cel mai răspîndit este însă soiul L-1120, cire este cultivat în restul regiunilor ţării.

În ultimul timp Institutul de cercetări agricole al R.S.R. a creat soiul *I.C.A.-6* care dă bune rezultate în unele regiuni ale Transilvaniei.

Tulpinile de in cultivate pentru fibră sînt supuse topirii biologice (anaerobe, aerobe sau la rouă) sau fizico-chimice, urmînd prelucrarea mecanică în vederea extragerii fibrelor. În prezent se extind cercetările privind valorificarea în filatură a fibrei obţinute din tulpinile pentru ulei.

Fibra de in rezultată (fuiorul şi cîlţii) este transformată în filaturi în fire, iar acestea în funcţie de calitatea lor, sînt utilizate în ţesătorii la producerea ţesăturilor pentru ambalaje, prelate, huse de mobilă, costume, lenjerie, iar mai recent la tricotaje.

Dintre toate fibrele liberiene inul are cele mai multe domenii de utilizare atît în industrie cît şi în uzul casnic.

1.1.1.2. CÎNEPA

Este o plantă care a fost cultivată în vechime pentru fibrele valoroase pe care le conţine. Ca şi inul, cînepa se cultivă pentru obţinerea fibrei şi a seminţei.

Cînepa face parte din clasa *Dicotiledonatelor*, ordinul *Uticales*, *familia Cannabinaceae*. Din specia *Cannabis sativa* derivă toate soiurile existente de cînepă. La noi în ţară cel mai răspîndit soi cultivat este *Fibramulta-151*, rezultată din încrucişarea succesivă a soiurilor *Carmagnola*, *Bologna* şi *Kastamanu*.

Cercetări pe plan mondial au condus la crearea soiului monoic *Fibrimon*, ale cărui tulpini conţin 20—30% fibre. În Italia, folosindu-se cercetările făcute de amelioratorul Bredemann (R.F.G.) s-a obţinut soiul *Fibranova*, care dă fibre cu 45—75% mai mult decît soiul *Carmagnola*.

Pentru extragerea fibrelor din tulpinile de cînepă se folosesc aceleaşi metode ca şi la in.

Fibra de cînepă, avînd un conţinut mai mare de lignină şi substanţe pectice decît inul, este mai aspră, de aceea şi domeniul său de utilizare este mai restrîns.

Scanned with OKEN Scanner

1.1.1.3. IUTA

Iuta face parte din familia *Tiliaceelor*, speciile cele mai răspîndite fiind *Corchorus Oliterius* şi *Corchorus Capsularia.* Se cultivă în special în Asia într-o serie de ţări ca : India, China, Pakistan, Vietnam etc.

Fibra aspră, utilizată în special la producerea ţesăturilor de ambalaje, se obţine prin cojirea tulpinilor topite în apă curgătoare.

1.1.1.4. RAMIA

Ramia face parte din familia Urticaceelor. Se cultivă în China şi în alte ţări din Asia, speciile mai des întîlnite fiind *Boehmeria tenacissma, Boehmeria nivea* şi *Boehmeria utilis.*

Fibrele se obţin prin decorticarea manuală a tulpinilor uneori topite la rouă. După uscare, fibra este înnobilată prin fierbere alcalină sau aburire sub presiune, pentru a se distruge complet liberul.

Fibra tehnică obţinută poate fi prelucrată în amestec cu inul, iar atunci cînd prin tratament se obţin fibre elementare ele se prelucrează în fire *Nm* 35-60 pe utilajul filaturilor de mătase.

Rezistenţa, elasticitatea şi filabilitatea situează ramia pe primul loc în cadrul fibrelor liberiene şi numai decorticarea manuală, operaţie foarte costisitoare, a împiedicat dezvoltarea culturilor de ramie.

1.1.1.5. MANILA

Este o plantă care creşte în insulele Filipine şi Moluce, avînd tulpina formată din frunze cu o lungime de circa 7 m.

Din frunzele speciilor *Musa textilis* şi *Musa paradissiaca* se extrag fibrele, care, după uscare sînt utilizate la fabricarea cablurilor.

1.1.1.6. SISALUL

Face parte din familia *Amarilidaceelor*, genul *Agavelor* şi este cultivată în Mexic sub denumirea de cînepă de sisal sau iarbă de Mexic. Fibrele extrase din frunze sînt foarte aspre, rezistente şi lungi. Avînd lumenul mare, fibrele plutesc pe apă, fapt care face să fie folosite pentru fabricarea sforilor şi cablurilor de mare rezistenţă pentru flota maritimă.

Scanned with OKEN Scanner

1.1.2. INFLUENȚA TOPIRII ASUPRA CARACTERISTICILOR FIBREI ȘI FIRULUI

Procesul și respectiv gradul de topire au o influență importantă asupra caracteristcilor fibrei, randamentului în fuior pieptănat și caracteristicilor firelor.

În Franța s-au întreprins cercetări sistematice de către C.R.I.I. (Centrul de cercetări al industriilor de in) privind metoda de topire la rouă, după care se obține în prezent peste 90% din inul produs, precum și influența topirii asupra proprietăților fibrei și firului. Funcție de gradul de topire, și exprimat printr-un indice ale cărui valori variază între 0,7 — 1,5 (0,7 — 1 indicînd subtopirea, 1,0 pînă la 1,2 topire normală, și peste 1,2 supratopire), s-a ajuns la concluzia că finețea fibrei crește de la subtopire la supratopire.

Randamentul maxim de fuior melițat și pieptănat s-a obținut la fibra subtopită (fig. 1.1 și 1.2).

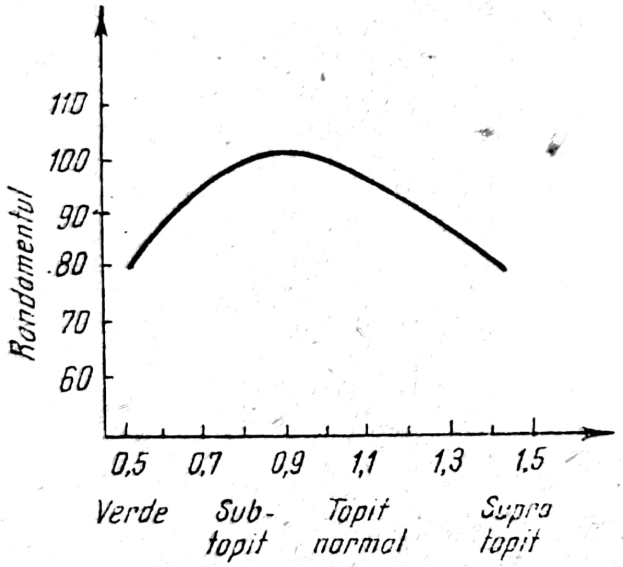


Fig. 1.1. Variația randamentului de fuior de in melițat funcție de gradul de topire.

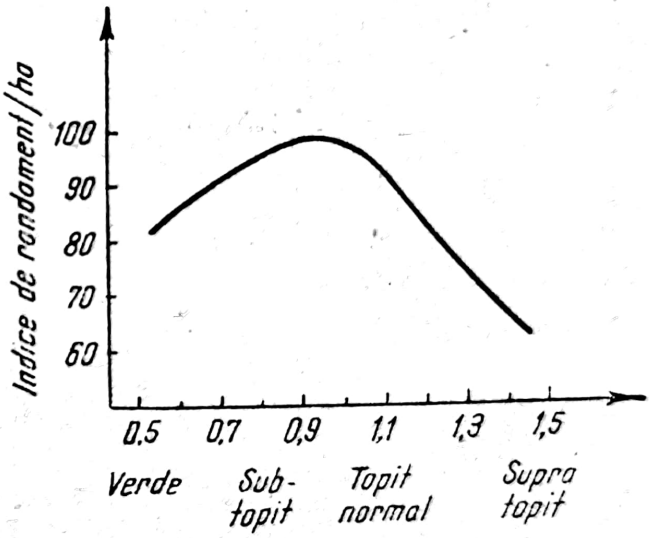


Fig. 1.2. Variația randamentului de fuior de in pieptănat funcție de gradul de topire.

Creșterea finețiii fibrei în stadiul de supratopire nu este prea importantă și este însoțită de o scădere a rezistenței.

Tenacitatea maximă a fibrelor *(g/tex)*, controlată cu stelometrul (fig. 1.3) se obține la gradul de subtopire și topire normală.

Calitatea cea mai bună a firului, caracterizată prin rezistența la rupere, respectiv lungimea de rupere, coeficientul de variație a sarcinii de rupere și neregularitatea masei, s-a obținut din fibra topită normal toarsă umed sau uscat (fig. 1.4, 1.5 și 1.6).

Scanned with OKEN Scanner

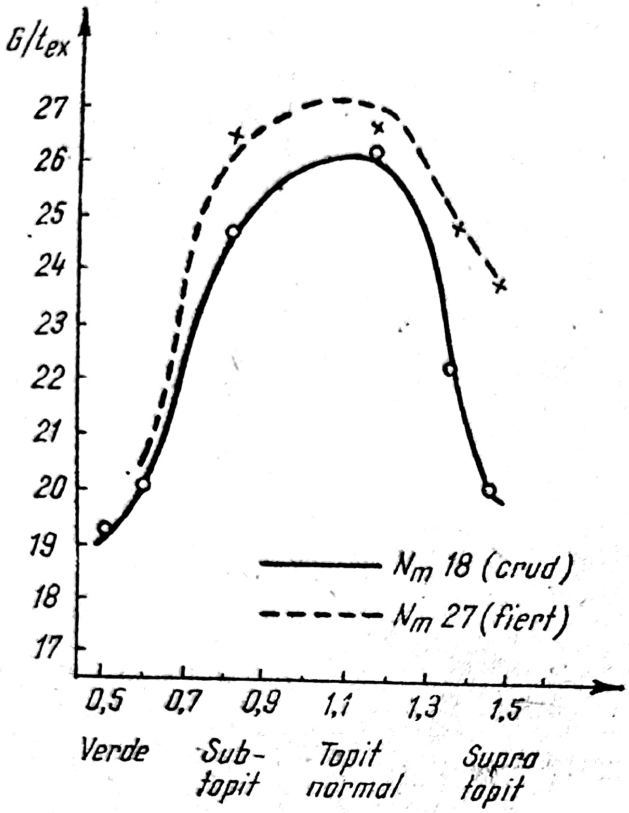


Fig. 1.3. Variaţia rezistenţei fibrelor funcţie de gradul de topire.

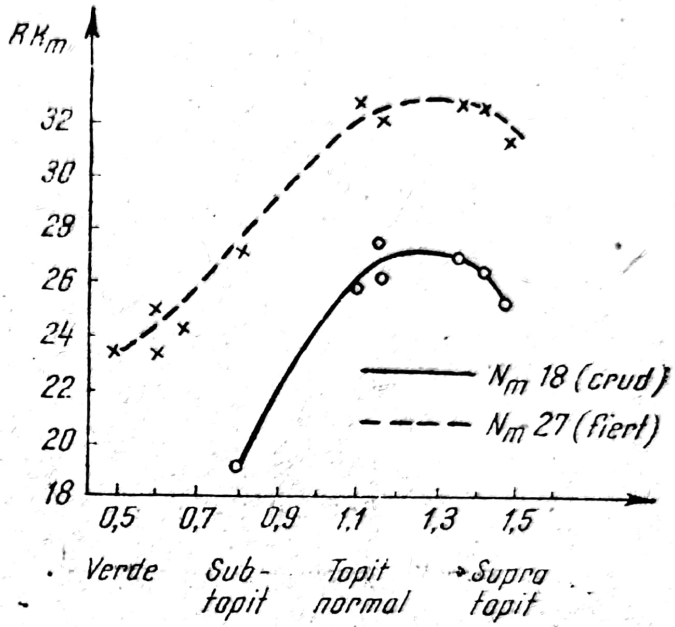


Fig. 1.4. Variaţia lungimii de rupere a fibrelor, funcţie de gradul de topire.

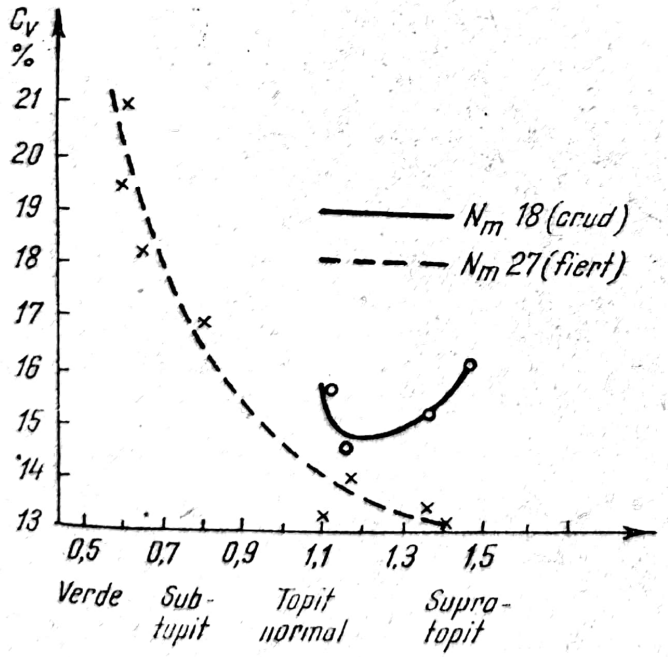


Fig. 1.5. Influenţa gradului de topire asupra coeficientului de variaţie a sarcinii de rupere a firelor.

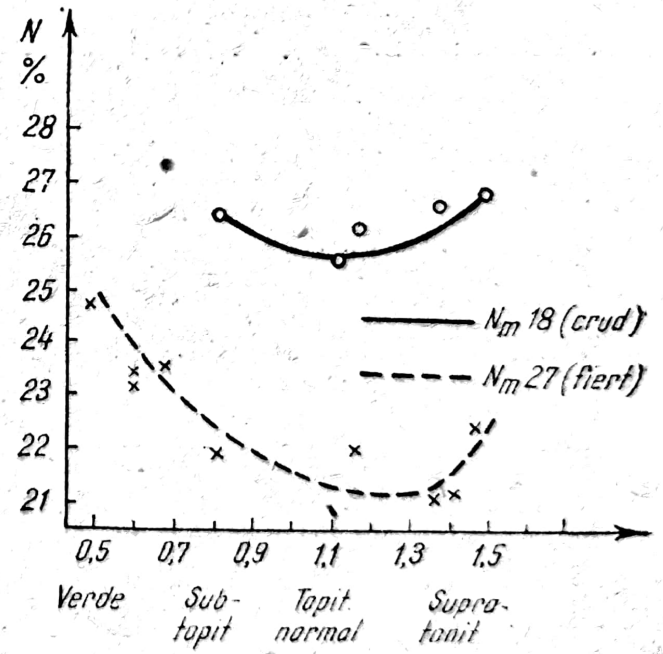


Fig. 1.6. Influenţa gradului de topire asupra neregularităţii fineţii firelor.

Scanned with OKEN Scanner

Cercetări comparative privind topirea inului la rouă ori în apă și prelucrarea firelor în filatură au scos în evidență următoarele :

— la grad egal de maturitate a tulpinilor, inul topit în apă are aproximativ aceeași finețe cu inul topit normal la rouă, atît după pieptănare cît și după ultimul pasaj de laminor (trecerea a 4-a) ;

— pierderea din rezistență a fibrelor în preparația filaturii este mai mică la inul topit în apă ;

— randamentul în fuior pieptănat obținut din fibra topită la rouă și în apă caldă este foarte apropiat ;

— din fibra topită în apă se obține un fir mai uniform decît cea topită la rouă, dar rezistența este mai scăzută.

1.1.3. PROPRIETĂȚILE PRINCIPALE ALE FIBRELOR LIBERIENE

Structura complexă a fibrelor face ca între acestea și proprietățile acestor fibre să nu poată exista relații simple. La fibrele naturale, bumbacul și fibrele liberiene, macromoleculele sînt dispuse sub formă de ansambluri structurale ca : fibrile, mănunchiuri de fibrile și straturi. Proprietățile fibrelor liberiene tehnice se grupează în proprietăți fizice, mecanice și tehnologice.

Tabelul 1.1

Principalele proprietăți fizico-mecanice ale fibrelor liberiene tehnice

Fibre	Proprietăți fizice				Proprietăți mecanice		
	Greutatea specifică g/cm³	Lungimea cm	Finețea (Nm)	Conținut impurități %	Sarcina de rupere kg	Lungimea de rupere km	Alungirea de rupere %
În (fuior)	1,5	9 — 75	110 — 200	2,5 — 6	7 — 30	40 — 80	2 — 3
Cînepă (fuior)	1,44	7 — 150	40 — 140	5 — 9	10 — 25	30 — 40	3 — 5
Iută	1,48	130 — 220	25 — 50	1 — 6	13 — 26	30 — 34	1,3 — 2
Ramie	1,5	—	—	—	16 — 30	40 — 80	2 — 3
Manila	—	200 — 300	—	—	—	30 — 40	2 — 3
Sisalul	—	—	—	—	—	30 — 40	2 — 3

Din punct de vedere al filării, lungimea fibrei, finețea, conținutul de impurități și sarcina de rupere, interesează în mod deosebit, întrucît reglajele și respectiv intensitatea prelucrăiri acestor fibre în filatură se stabilesc în funcție de aceste proprietăți.

Adoptarea parametrilor optimi de prelucrare a fibrelor, constituie o condiție tehnologică impusă direct de necesitatea menținerii

Scanned with OKEN Scanner

proprietăţilor naturale ale fibrelor, care determină obţinerea unui fir corespunzător calitativ.

În funcţie de umiditatea relativă a mediului ambiant, conţinutul de umiditate al fibrelor liberiene se modifică, concomitent variind rezistenţa şi flexibilitatea acestor fibre.

Tabelul 1.2

Umiditatea relativă a aerului %	Umiditatea fibrelor, în %				
	In	Cînepă	Iută	Manila	Sisal
40	7,2	8,4	8,9	7	6,7
50	8,3	9,1	10,4	8,5	8,0
60	9,1	10,8	12	10,1	9,6
65	9,6	11	13	11	10,4
70	11,7	12,7	1â,2	11,9	11,3
80	13,6	14,4	16,8	13,8	13,1
90	18,4	18,6	20	15,9	15,3
100	25	—	33,5	—	—

Principalele substanţe componente ale fibrelor de in şi cînepă sînt : celuloza, hemiceluloza, pectina, lignina etc. În tabelul 1.3. este redată compoziţia chimică a fibrelor liberiene.

Tabelul 1.3

Compoziţia chimică aproximativă a principalelor fibre liberiene

Fibra	Celuloza %	Hemiceluloza, substanţe pectice şi lignina %	Apă %	Ceruri %	Alte substanţe %
In	80	3	8,5	2,5	6
Cînepă	77	9,31	8,88	0,56	4,25
Iută	60,4	22	10	0,4	7,2
Ramie	78	6	6	1	9,0
Manila	64	22	12	1	1

Una din proprietăţile tehnologice importante ale fibrelor liberiene este capacitatea de filare. Ea reprezintă lungimea în km a firelor obţinute dintr-un kg de fibră, calitatea firelor trebuind să fie la nivelul prevăzut în standarde.

Capacitatea de filare a unei fibre este influenţată deci de calitatea acesteia, de starea utilajului pe care se prelucrează materialul, de regimul de lucru şi de tehnologia folosită.

Scanned with OKEN Scanner

Determinarea capacității de filare a unei calități de fibre se stabilește experimental prin filarea unei partizi de proba la care se urmărește atît cantitatea de fire obținută din materialul prelucrat, cît și parametrii calitativi obținuți (în special al sarcinii de rupere).

Capacitatea de filare se calculează cu relația :

În sistemul metric :

$$C_f = \frac{Nm_1\ G_1 + Nm_2\ G_2 + \cdots + Nm_n\ G_n}{Q} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Nm_i\ G_i}{Q}\ \text{Km/kg},$$

în sistemul tex :

$$Cf = \frac{tex_1\ G_1 + tex_2\ G_2 + \cdots\cdots tex_n\ G_n}{Q} = \frac{\sum_{i=1}^{n} tex_i\ G_i}{Q}\ \text{Km/kg},$$

în care : G_1 este greutatea firului de finețea Nm_1. în kg ;
G_2 — greutatea firului de finețea Nm_2 ș.a.m.d., kg ;
Q — greutatea fibrei introduse în fabricație, în kg ;
Nm — finețea firului în sistemul metric :

$$\text{finețea} = \frac{\text{lungimea (m)}}{\text{greutatea (g)}}$$

tex_i — finețea firului în sistemul tex.

$$\text{finețea} = \frac{\text{greutatea (g)}}{\text{lungimea (1000 m)}}$$

1.1.4. IDENTIFICAREA FIBRELOR LIBERIENE DINTR-UN AMESTEC

În multe cazuri, diferite fibrele liberiene se prelucrează în amestec și pentru a se determina componenții amestecului (in, cînepă, iută, ramie etc.) este necesar să se apeleze la metode științifice.

Diferențierea inului de cînepă se poate face pe cale microscopică, cu reactivi și prin analize microscopice.

Dintre probele macroscopice menționăm proba de umezire în urma căreia fibra de in se răsucește în sens opus acelor de ceasornic, spre deosebire de cînepă și iută care se răsucește în același sens cu mișcarea acelor de ceasornic.

Scanned with OKEN Scanner

Unui amestec binar de fibre liberiene i se pot stabili componenţii, folosind metode de tratare cu *Neocarmin W*, *Neocarmin MS*, sau *Carmin-Azurol*.

Neocarminul MS va colora cînepa în gris-închis, inul în violet şi iuta în maron-închis.

Dacă tratăm un amestec de fibre cu *Neocarmin W* şi acestea se colorează în gris-verde, rezultă că fibrele pot fi de in sau de cînepă. Pentru a trage concluzia definitivă, o altă probă din acest amestec o supunem tratamentului cu *Neocarmin MS* şi dacă o parte din fibre se colorează în violet şi alta în gris închis înseamnă că amestecul este compus din in şi din cînepă.

1.1.4.1. DETERMINAREA CANTITATIVĂ A INULUI ŞI CÎNEPII DINTR-UN AMESTEC

Metoda constă în analizarea la microscop a unor secţiuni transversale de fibre fixate în plută şi ea se bazează pe faptul că secţiunile fibrelor de in se deosebesc total de cele de cînepă.

Folosind un microscop care măreşte de 100 de ori şi care este prevăzut cu un dispozitiv de desenare, se poate stabili conturul secţiunii fibrelor.

Proporţia în amestec a inului şi cînepii rezultă direct dacă suprafeţele amestecului şi cea a componentului care intră în proporţia cea mai mică sînt planimetrate. Raportul acestor suprafeţe determină proporţia componentului respectiv.

Proporţia se poate determina prin raportarea greutăţii hîrtiei pe care a fost desenat conturul unui component de obicei cel care este în proporţie mai mică), la greutatea totală a hîrtiei care marchează amestecul. Proporţia se calculează cu relaţia :

$$C_l = \frac{Gc_l}{Gt} \cdot 100\%,$$

unde : C_l este componentul 1 ;
Gc_l — greutatea componentului 1 în mg ;
Ct — greutatea totală a hîrtiei în mg.

Executarea secţiunilor fixate în plută se realizează cu deosebită atenţie şi precizie. Printr-un dop de plută se introduce cu ajutorul unui ac, prin care trece un fir dublu de perlon, formînd o buclă, un fascicul de fibre. Se taie din dop o secţiune avînd grosimea de 150-200μ, se aşază pe suportul unui microscop, după care se toarnă o picătură de apă (pe secţiune) şi se acoperă cu o sticlă.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a se obţine un rezultat cît mai apropiat de realitate, se vor analiza mai multe preparate.

Pentru ca metoda să dea rezultate bune, este necesar să se confecţioneze secţiuni bune, să existe un dispozitiv de desenare corespunzător şi amestecul să fie compus din fibre tehnice.

1.2. FIBRE CHIMICE FOLOSITE ÎN AMESTEC CU FIBRE LIBERIENE

Creşterea în mod vertiginos în ultimul timp a producţiei de fibre chimice a avut o influenţă hotărîtoare şi asupra dezvoltării producţiei produselor din fibre liberiene.

Cercetările întreprinse privind folosirea unor fibre chimice în amestecurile de in şi cînepă au condus la concluzia că acestea îmbunătăţesc în mod considerabil calitatea firului, concomitent cu o creştere a productivităţii şi reducerea consumului specific.

Acest fapt a determinat adoptarea tehnologiei de fabricaţie folosită în mod curent la fibrele naturale în raport cu caracteristicile noilor fibre.

Dintre fibrele chimice care se utilizează în multe ţări în filaturile de in menţionăm fibrele poliesterice.

Caracteristicile acestor fibre sînt redate în tabelul 1.4.

Tabelul 1.4

Caracteristici	Fibre poliesterice	
	terylenă	teron
Finețea fibrelor, den	2,4	4,2
Rezistența în stare uscată, g	15,2	24,7
Rezistența în stare umedă, g	14,6	—
Lungimea de rupere în stare uscată, km	56	54
Alungirea în stare uscată, %	15,4	22,6
Lungimea fibrei, mm	—	102

Fibrele poliesterice utilizate în mod curent în amestec cu inul au următoarele denumiri şi proveniențe :

— terylene ICI — Anglia
— lavsan — U.R.S.S.
— teron — R.S.R.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru îmbunătățirea filării iutei se folosesc o serie de fibre chimice (sintetice) cum sînt :

— din grupa fibrelor poliamidice — nylonul, care are finețea de circa 6 den și lungimea de fibră 100—150 mm ;

— din grupa fibrelor poliesterice — terylena, avînd finețea 4,5 den și lungimea 150 mm ;

— din grupa fibrelor chimice celulozice-vîscoza, cu finețea 6 den și lungimea 150 mm.

Firele de in produse dintr-un amestec în componența căruia intră și fibre poliesterice se utilizează pentru țesături subțiri folosite la lenjeriei, costume de vară etc. Folosirea *nylonului* în amestec cu iuta a permis obținerea de rezultate bune la confecționarea de pînze pentru curele transportoare (la care se foloseau de obicei fire de bumbac) și pentru filtre.

Terylena în amestec cu iuta a creat posibilitatea producerii unui fir uniform utilizabil ca ață de cusut la coaserea sacilor de iută.

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL II

PREGĂTIREA MATERIEI PRIME PENTRU FILARE

2.1. SISTEME CLASICE DE FILARE

În filaturile de fibre liberiene se produc fire destinate țesăturilor de ambalaj, prelatelor, lenjeriei, îmbrăcămintei de vară, furtunurilor de incendii, curelelor textile etc.

Fibrele liberiene, în special inul în amestec cu fibrele chimice permit obținerea unor fire cu o uniformitate mai mare în ce privește finețea, rezistența și o alungire îmbunătățită, fapt ce a determinat recent utilizarea acestor fire cu rezultate bune în domeniul fabricării de tricotaje de in.

Producerea firelor din fibre liberiene se realizează prin trei procese tehnologice (sisteme) corespunzînd la trei tipuri de filaturi:

— filatură pentru fire cardate din cîlți de in, cînepă și fuior de iută;

— filatură pentru fire pietpănate din fuior de in sau de cînepă;

— filatură pentru fire cardat-pieptănate din cîlți de in și cînepă.

Prelucrarea cîlților de in și cînepă după sistemul cardat-pieptănat are tendința de a se generaliza, întrucît firele obținute prin acest proces tehnologic sînt mult mai fine și mai uniforme, ceea ce permite o valorificare superioară a fibrei.

În Franța, cîlții se prelucrează integral după sistemul cardat-pieptănat.

De obicei filaturile de fire pieptănate au și o secție de prelucrare a cîlților rezultați de la pieptănarea fuiorului, folosindu-se sistemul cardat sau cardat-pieptănat.

Sistemul de filare din filatura pieptănată se deosebeşte de cel din filatura cardată prin :

— calitatea materiei prime utilizate care este superioară celei folosite în filatura cardată ;

— operaţiile şi sortimentul de maşini destinat pregătirii materiei prime pentru filare ;

— numărul de treceri la laminoare care este mai mare cu 1—2 faţă de cel al laminoarelor din filatura cardată.

Atît în filatura cardată, sau cardat-pieptănată cît şi în cea pieptănată există unele operaţii identice, ca şi maşini care lucrează după aceleaşi principii, existînd unele diferenţe doar în ce priveşte reglajul şi construcţia lor.

La baza sistemului cardat stă operaţia de cardare care are un rol deosebit de important în ce priveşte amestecarea, curăţirea, paralelizarea şi transformarea masei de fibre într-o bandă cu o anumită uniformitate.

Operaţia de pieptănare a fuiorului stă la baza sistemului pieptănat, influenţa pieptănării asupra calităţii firului şi frecvenţei de ruperi a firelor la maşinile de filat fiind determinantă.

Firele cardate fiind inferioare celor pieptănate din punctul de vedere al rezistenţei şi neregularităţii la rezistenţă, se folosesc în general, în ţesătorii ca fir de bătătură, iar cele pieptănate se utilizează atît pentru urzeală cît şi pentru bătătură.

Dat fiind calitatea superioară a materiei prime utilizate pentru producerea de fire pieptănate, costul acestor fire este mai ridicat cu toate că consumul specific realizat la firele pieptănate este inferior celui obţinut pentru fire similare pe linie cardată.

În tabelele 2.1 şi 2.2 sînt prezentate procesele tehnologice clasice de producere a firelor pieptănate, cardate şi cardat-pieptănate.

Sistemul de filare cardat-pieptănat se aplică la prelucrarea pe cale uscată sau umedă a firelor 110—200 *tex* (*Nm* 5 — *Nm* 9), iar cel pentru fire pieptănate la fire de la 33 *tex* — 200 *tex* (*Nm* 5 — *Nm* 30) pe cale uscată, respectiv umedă.

2.2. SISTEME MODERNE DE FILARE

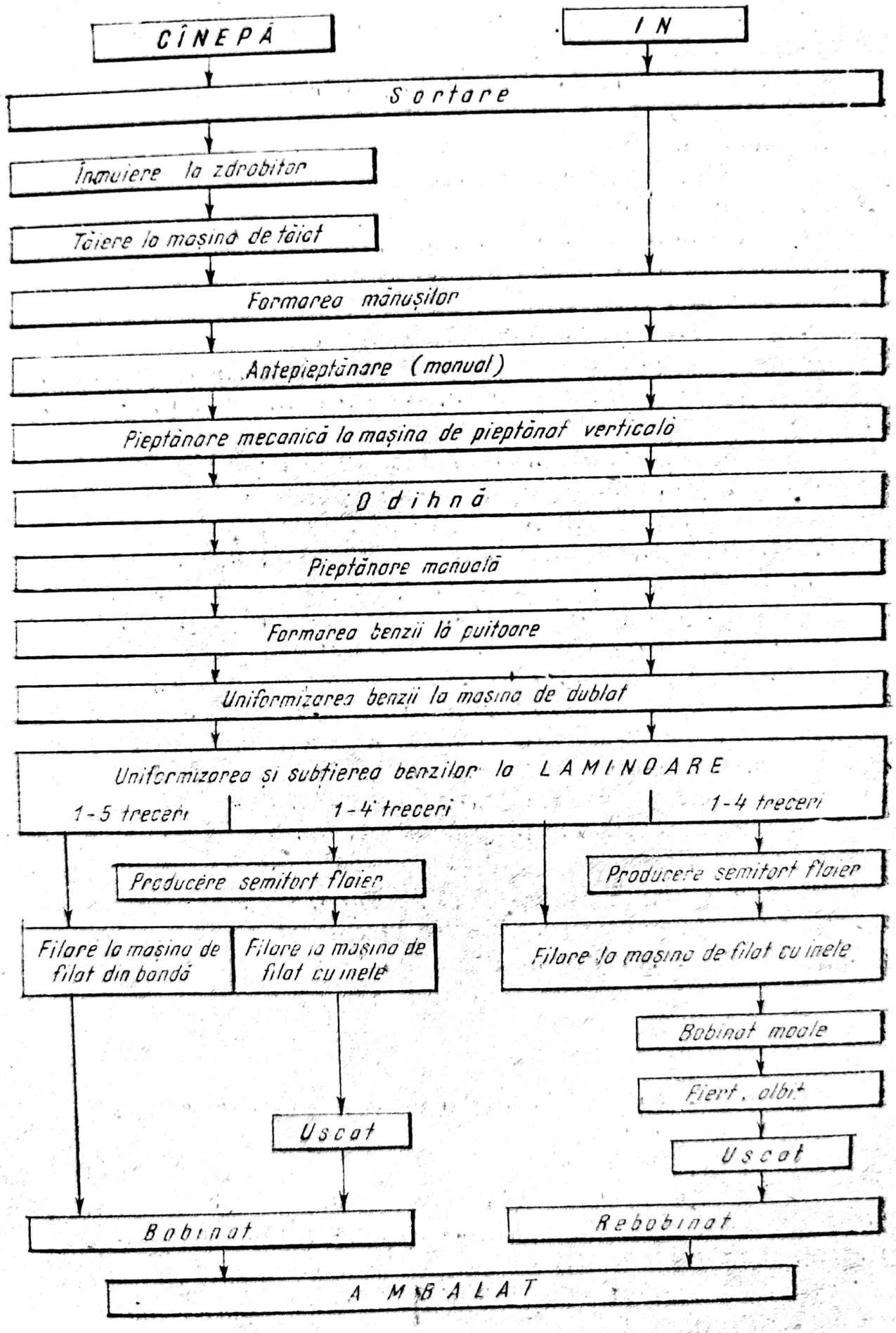
Costurile de producţie ridicate ale firelor liberiene în comparaţie cu cele de bumbac sau lînă au determinat producătorii să găsească noi soluţii de reducere a acestora.

BIBLIOTECA

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 2.1

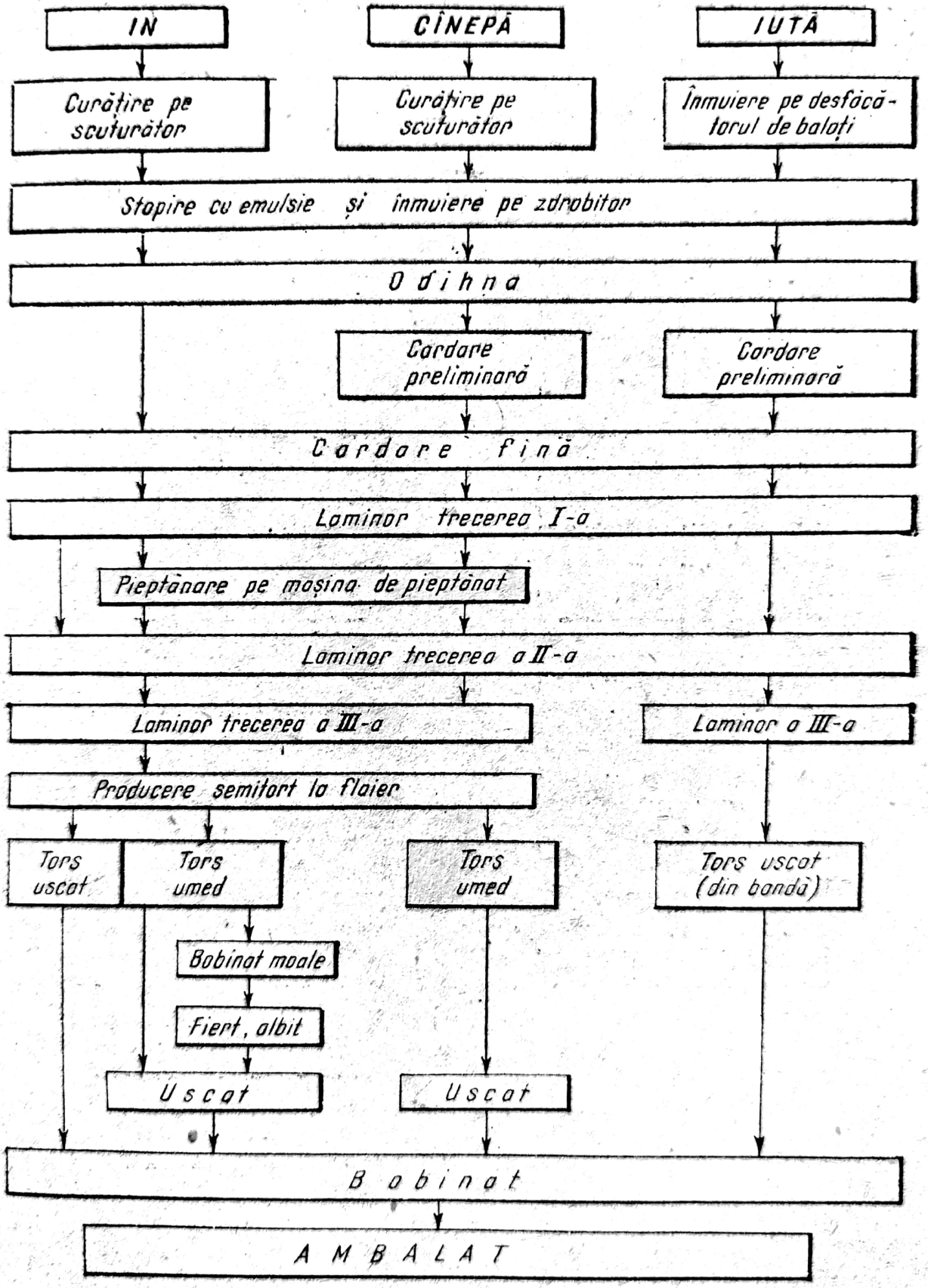
Procesul tehnologic clasic de producere a firelor pieptănate



Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 2.2

Procesul tehnologic clasic de producere a firelor cardate

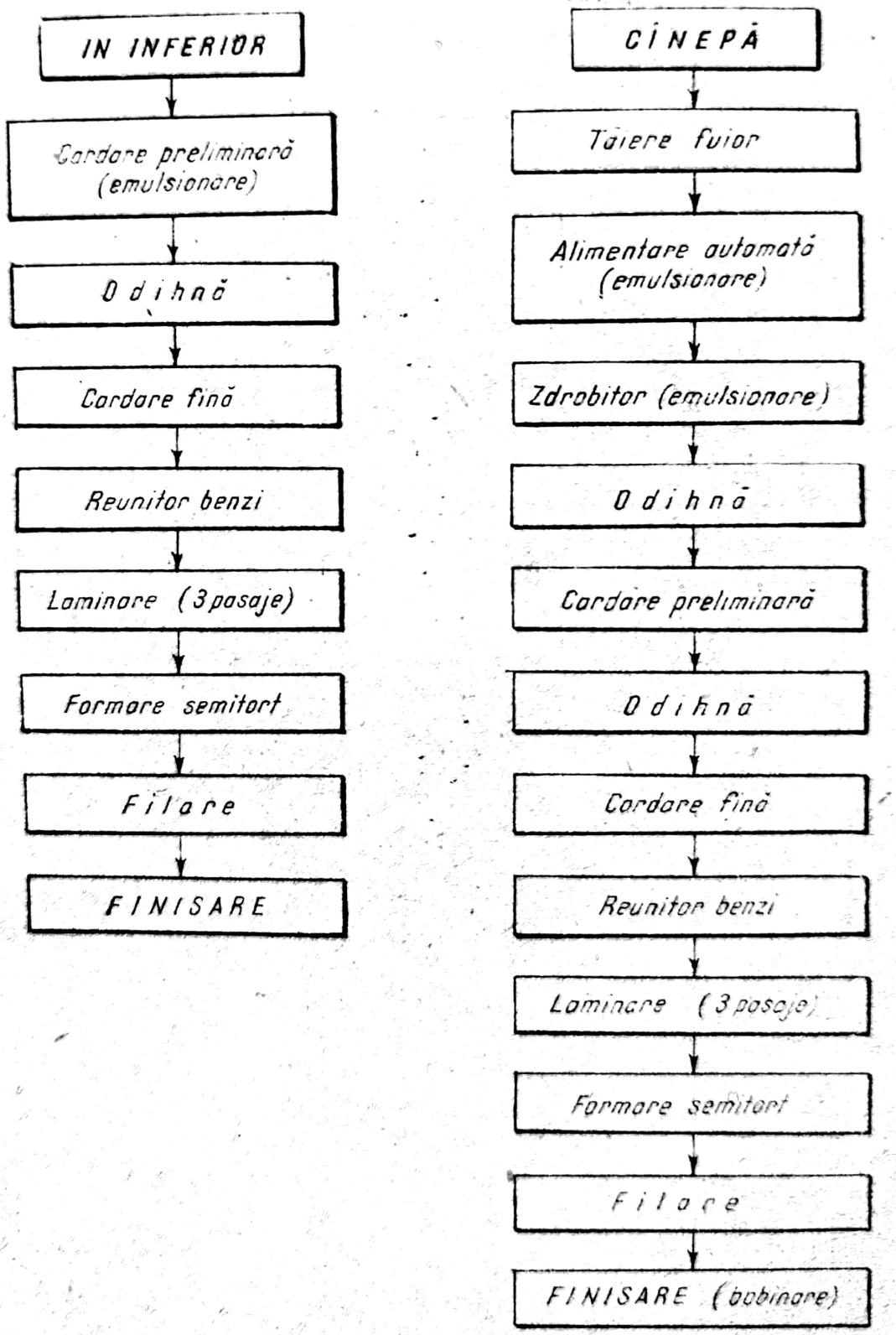


Scanned with OKEN Scanner

Printre soluțiile adoptate menționăm obținerea de fire cardate din fuior inferior, avînd caracteristicile firelor pieptănate, fibrele fiind prelucrate după un sistem de filare prescurtat (sistemul maghiar Simplex).

Tabelul 2.3.

Sistemul de filare Simplex



Scanned with OKEN Scanner

După sistemul de filare Simplex (tabelul 2.3) fuiorul de in inferior, care era, de obicei, prelucrat prin pieptănare, nu mai e supus sortării, formării mănuşilor, pieptănării, odihnei şi formării benzii la puitoare, ci cardării preliminare şi fine, uniformizării pe un reunitor de benzi, laminării pe trei pasaje, după care se obţine semitortul, respectiv firul.

Fuiorul de cînepă, destinat producerii firului pieptănat *Nm* 5,5, după sistemul Simplex (tabelul 2.3) nu mai este supus pieptănării şi nici prelucrat pe puitoare.

În schimb, în cadrul procesului tehnologic s-a introdus un alimentator automat (prevăzut cu cilindri de uniformizate a stratului de fibre, de detaşare, un sistem de debitare format dintr-un condensator şi o pereche de cilindri de presiune (fibrele fiind debitate sub formă de bandă) şi un reunitor de benzi.

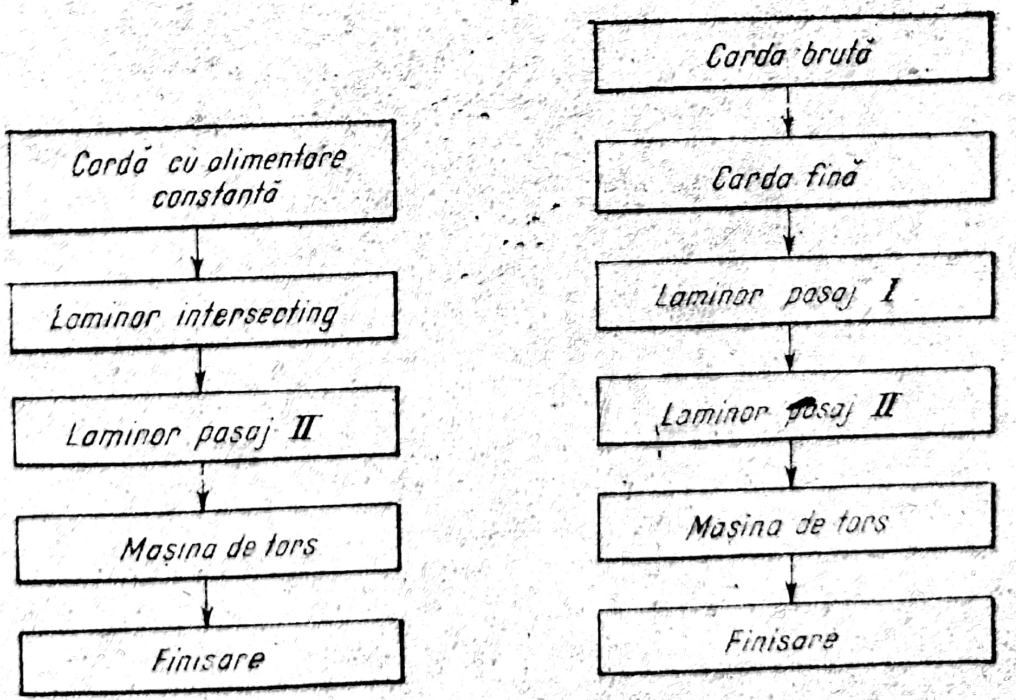
Alimentatorul automat este prevăzut şi cu o instalaţie de stropire cu emulsie a fibrelor.

Banda trece apoi la un zdrobitor cuplat cu un tren de laminare format din două cîmpuri de ace cu rolul de a lamina şi paraleliza fibrele, apoi un dispozitiv înfăşoară banda sub formă de rulou după ce în prealabil a fost din nou stropită cu emulsie.

Aplicarea sistemului de filare Simplex a dus la obţinerea de fire cu uniformitate bună şi la un preţ de cost cu 15% mai mic.

Tabelul 2.4

Sistemul de filare Mackie



Scanned with OKEN Scanner

Un sistem prescurtat de obținere a firelor cardate de cînepă și in în amestec cu fibre chimice este sistemul Mackie (tabelul 2.4). Caracteristic pentru acest sistem este faptul că la cardă s-au adoptat mecanisme care asigură alimentarea mașinii cu cantități constante de material.

De asemenea, controlul fibrelor este mai sigur datorită existenței unor cîmpuri duble de ace, iar uniformitatea benzii mai mare întrucît laminorul I este prevăzut cu dispozitiv de reglare automată a laminajului.

Perfecționarea tehnicii de omogenizare a caracteristicilor fibrei, dotarea laminoarelor cu instalații de reglare automată a laminajului, reducerea ciclului de producție, creșterea vitezei mașinilor și reducerea pierderilor de fabricație constituie premisele reducerii costurilor de producție.

2.3. OPERAȚII PREGĂTITOARE ÎN FILATURA DE FUIOR

Înainte de a se începe prelucrarea propriu-zisă a fuiorului de in și cînepă acesta este supus unor operații pregătitoare care au scopul pe de o parte de a ușura prelucrările ulterioare, adică pieptănarea și laminarea, iar pe de alta de a îmbunătăți întrucîtva proprietățile naturale ale acestuia și de a-i mări filabilitatea.

Atît fuiorul de in cît și cel de cînepă vine în filatură sub formă de baloți în care sînt presate mănunchiurile de fibră. Aceste mănunchiuri de fibră diferă între ele în ceea ce privește lungimea, culoarea și rezistența fibrei.

Marea neuniformitate a acestor caracteristici impune efectuarea unor operații în cadrul filaturii cu scopul de a diminua această neuniformitate.

Fibrele de cînepă și iută sînt aspre, au finețe scăzută, sînt greu individualizabile, de aceea este necesar ca ele să fie supuse unor operații preliminare pentru eliminarea dacă nu în totalitate a acestor aspecte negative, cel puțin în cea mai mare parte.

Aceste operații sînt următoarele :

— sortarea fibrelor de in și cînepă ;
— înmuierea fibrelor aspre de cînepă și iută ;
— scurtarea fuioarelor de cînepă ;
— formarea mănunchiurilor (mănușilor) ;
— antepieptănarea (manual).

Scanned with OKEN Scanner

2.3.1. SORTAREA FIBRELOR DE IN ŞI CÎNEPĂ

Pentru obţinerea unei calităţi corespunzătoare, în topitorii se execută sortarea fibrelor. Criteriile după care se efectuează această operaţie sînt : lungimea medie a fuiorului, conţinutul de puzderii, sarcina de rupere a fibrei şi neregularitatea acesteia.

Folosirea fibrelor aşa cum au fost livrate filaturilor, pentru producerea de fire subţiri (*Nm* 14-30) nu este posibilă, fără o sortare organoleptică, executată de muncitori specializaţi în această direcţie.

Sortarea în filaturi a fuiorului de in şi cînepă este absolut necesară, întrucît în topitorii această operaţie nu s-a executat ţinînd seama de gradul de individualizare al fibrelor, de culoarea acestora şi de neuniformitatea lungimii, caracteristici care influenţează calitatea firului.

Operaţia de sortare a fibrelor în filatură se face în special pentru acele categorii de fire care sînt supuse unei finisări ulterioare (fierbere, albire) şi sînt utilizate la ţesături de lenjerie, ţesături vopsite în bucată etc.

Sortarea fibrelor se face în funcţie de culoare, starea de individualizare şi lungimea acestora.

Fibrele pot avea culoarea cenuşiu deschis, cenuşiu galben spre cafeniu-brun şi verde. Mănşile se separă în aceste grupe de culori de către sortatori, ei urmărind în acelaşi timp şi gruparea fibrelor după lungime.

Fibrele moi, cu fineţe mai mare, vor fi separate de cele aspre cărora trebuie să li se aplice un regim de pieptănare mai puţin intens.

2.3.2. ÎNMUIEREA FIBRELOR DE CÎNEPĂ ŞI IUTĂ

Fuioarele de cînepă şi iută conţin fibre late care fac ca acestea să fie rigide şi aspre la pipăit. Pentru a se înlătura aceste caracteristici, fibrele de cînepă şi iută sînt supuse operaţiei de înmuiere.

Fibrele supuse înmuierii sînt îndoite, ca urmare a presiunii exercitate de nişte cilindrii canelaţi cu care sînt prevăzute maşinile ce execută această operaţie.

Datorită deselor îndoiri la care este supusă fibra, creşte gradul ei de individualizare şi în acelaşi timp se fărîmiţează şi puzderia (la cînepă) care este mai uşor eliminată în fazele următoare ale procesului tehnologic.

Scanned with OKEN Scanner

Înmuierea fibrelor se execută pe mașini denumite zdrobitoare. Pentru înmuierea fuiorului de cînepă se utilizează zdrobitoarele semicirculare (construcții vechi) și orizontale (mașini mai noi), iar pentru iută zdrobitorul preliminar și orizontal, denumit și softener.

2.3.3. ZDROBITOARE CLASICE

2.3.3.1. ZDROBITORUL SEMICIRCULAR

Se folosește în filaturile mai vechi și în unele topitorii pentru înmuierea fuiorului de cînepă din care urmează să se obțină fire pieptănate toarse uscat, semiumed sau umed. Mașina ocupă un spațiu mic, însă produce zgomot mare.

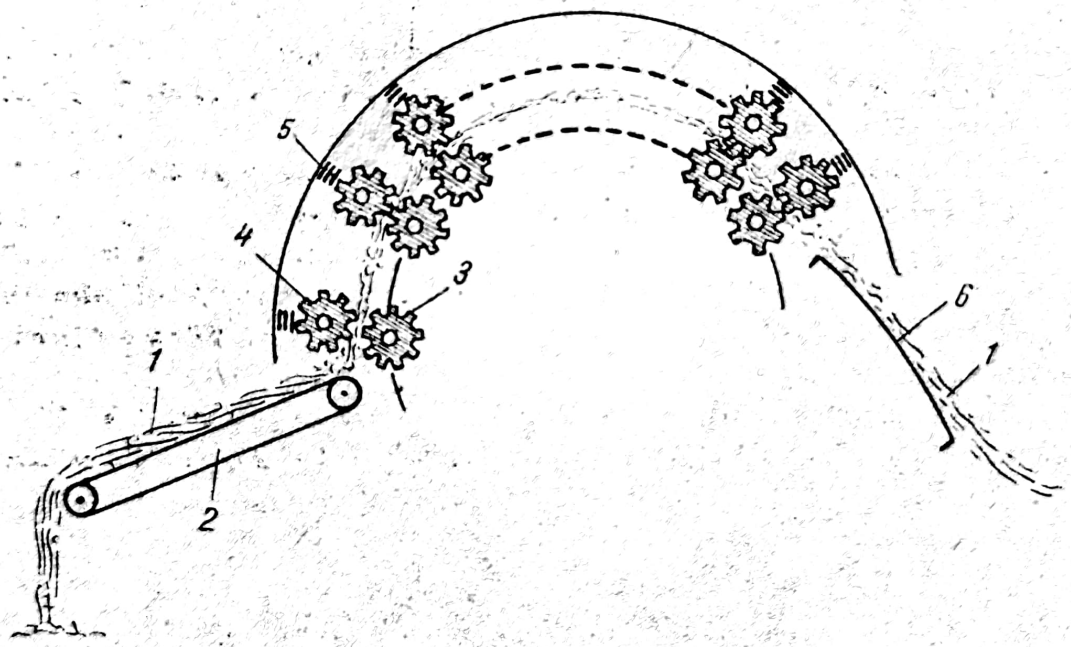


Fig. 2.1. Schița tehnologică a zdrobitorului semicircular.

Mașina (fig. 2.1) se compune dintr-o pînză de alimentare 2, perechile de cilindri înmuietori 3, și 4, dispuși pe o semicircumferință, sistemul de presiune al cilindrilor superiori 5 și placa 6 de conducere a fuiorului 1.

Pe semicircumferință sînt montate 12 perechi de cilindri prevăzuți cu caneluri drepte. Cilindrii inferiori sînt acționați, iar cei superiori, presați puternic peste primii sînt antrenați în mișcare de aceștia.

Scanned with OKEN Scanner

Lagărele cilindrilor superiori se pot deplasa pe verticală, cînd între perechea de cilindri pătrunde stratul de fibre, iar presiunea este dată de forţa de compresiune a arcurilor elicoidale cilindrice 5, confecţionate din oţel.

Mărimea forţei de presiune depinde de valoarea săgeţii arcului şi aceasta se obţine prin reglarea unui şurub care presează arcul 5.

Numărul de caneluri ale cilindrilor înmuietori creşte de la alimentare spre debitare, în condiţiile menţinerii egale a diametrului de 150 mm, deci pasul canelurii se micşorează de la un grup de cilindrii la altul.

Principalele caracteristici tehnice ale zdrobitorului semicircular sînt :

— Numărul perechilor de cilindri canelaţi	12
— Canelura cilindrilor	dreaptă
— Numărul de caneluri :	—
a) perechea 1—3	16
b) „ 4—6	18
c) „ 7—12	22
— Viteza de debitare, m/min	1 — 1,7
— Lungimea de lucru a cilindrilor canelaţi, mm	740
— Diametrul cilindrilor canelaţi, mm	150
— Distanţa dintre centrele cilindrilor canelaţi, mm	164
— Presiunea maximă pe cilindrii superiori, gf/cm^2	375
— Suprafaţa ocupată de maşină, mp	10
— Capacitatea de producţie, t/schimb	1,5—2

Calculul vitezei de înaintare a fibrelor

Mişcarea cilindrilor înmuietori este alternativă, (înainte şi înapoi) mişcare ce se imprimă şi stratului de fibră şi este comandată de două mecanisme diferenţiale ale maşinii.

Aceste mecanisme dau cilindrilor înmuietori o mişcare variabilă.

În fig. 2.2 este prezentată schiţa cinematică a zdrobitorului semicircular.

Mişcarea la cilindrii canelaţi se transmite pe două căi :

— calea directă de la arborele I prin intermediul roţilor dinţate Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7 (roată schimbătoare) Z_8, Z_9, Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, Z_{13}, Z_{14} şi pinioanele Z_{15} care pun în mişcare roata cu dantura interioară Z_{16}.

Roata cu dantura interioară Z_{16}, antrenează pinioanele Z_{17}, montate pe axele cilindrilor canelaţi inferiori şi pe axele de comandă ale pînzei de alimentare (fig. 2.3.).

Scanned with OKEN Scanner

— calea indirectă independentă de prima, se transmite de la axul I prin intermediul roţilor Z_1, la Z_2, de care sînt articulate excentric bielele *B* şi de aici sectoarele oscilante *S* în care sînt montaţi arborii VII, VIII şi VIII′.

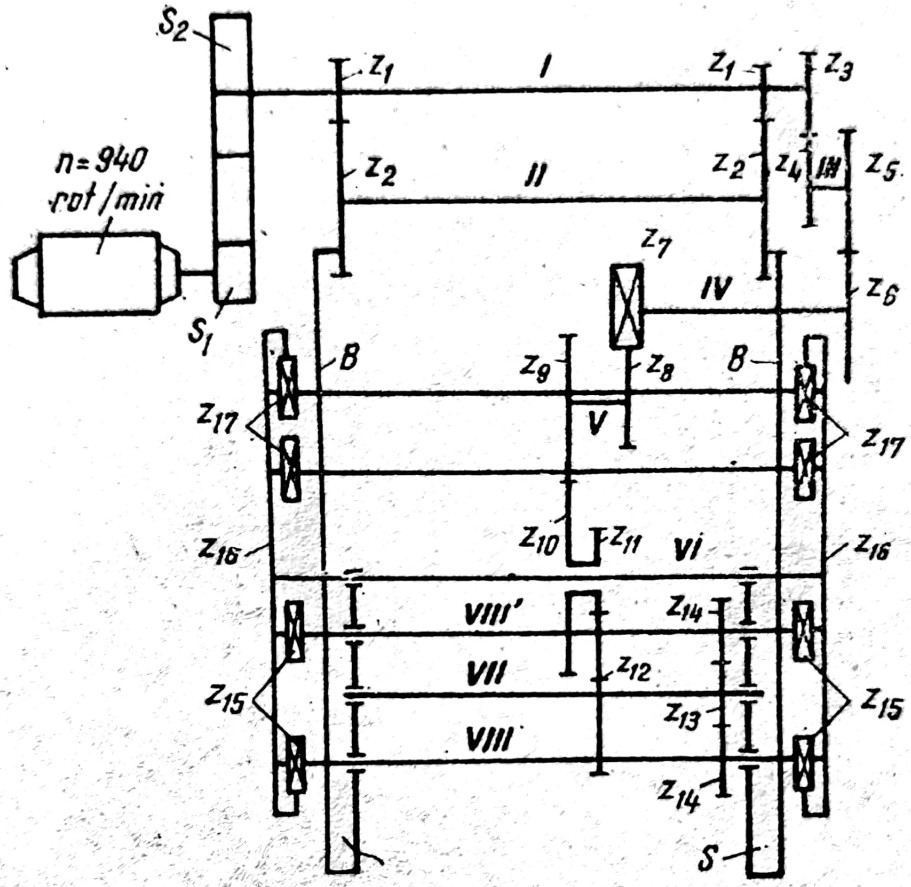


Fig. 2.2. Schiţa cinematică a zdrobitorului semicircular.

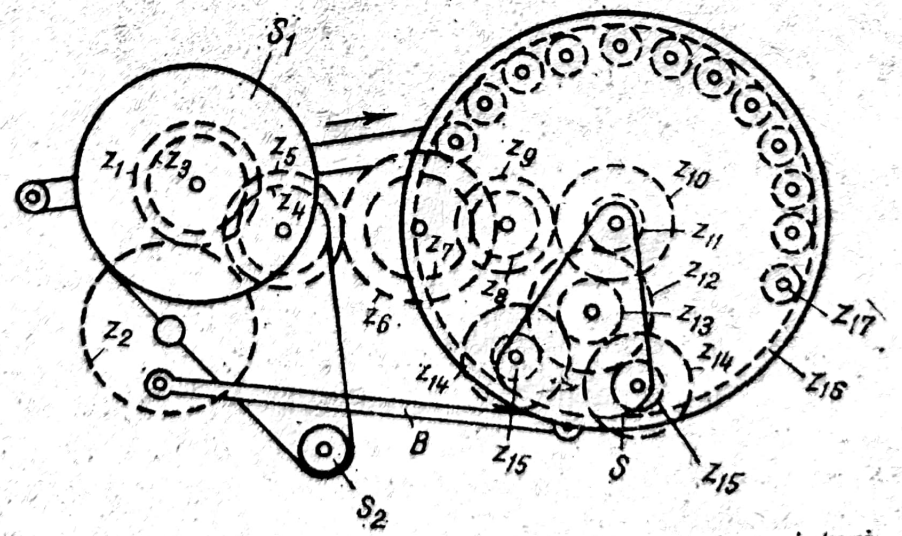


Fig. 2.3. Transmisia mişcării la cilindrii inmuietori.

Bielele B, avînd o mișcare de dute-vino, imprimă sectoarelor S, o mișcare de oscilație cu un unghi θ. Sectoarele S oscilează în jurul arborelui roții Z_{16} (fig. 2.4).

Dacă bielele B, (fig. 2.4) se mișcă de la punctul mort stîng *(pms)* spre punctul mort dreapta *(pmd)*, sectoarele S se află în mișcare că-

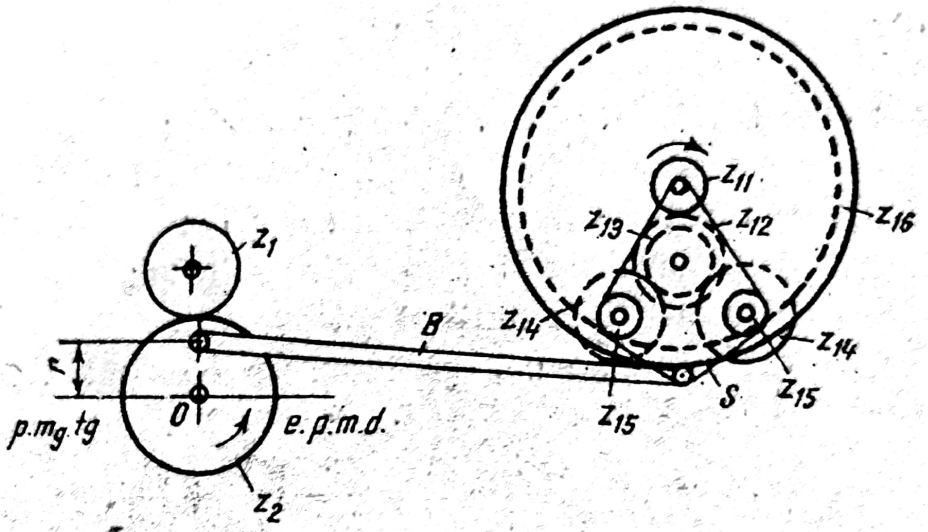


Fig. 2.4. Schema mecanismului planetar.

tre dreapta, iar roata Z_{16}, se rotește în sensul invers acelor de ceasornic.

Cum angrenarea între roțile Z_{16} și Z_{17} se face la interior, cilindrii canelați vor avea același sens de rotație ca și roata Z_{16}, iar stratul de fibre de cînepă se va mișca înapoi.

Cînd bielele B se deplasează în sens invers, adică de la *pmd* spre *pms*, stratul de fibre se deplasează spre debitare.

Rota dințată Z_{11} este liberă pe arborele VI, însă roata Z_{12} pe lîngă mișcarea de rotație în jurul axei VII mai efectuează și o mișcare împreună cu sectorul S în jurul axei geometrice a roții Z_{11}.

Rota Z_{16} se rotește numai în jurul axei VI, însă roțile Z_{15} au în afară de mișcarea de rotație în jurul axelor lor geometrice VIII și VIII′ și o mișcare de rotație împreună cu sectorul S în jurul axei VI.

Rezultă că transmisia $Z_{11} - Z_{16}$ poate fi considerată ca o reuniune de două mecanisme planetare.

Roțile Z_{11}, Z_{12} și sectoarele S constituie un mecanism planetar în care roata Z_{11} este roată centrală, roata Z_{12} este roata satelit și sectoarele S, braț portsatelit.

Deoarece transmisia spre cilindrii canelați se realizează prin mecanisme epicicloidale, acești cilindri vor avea o mișcare variabilă.

Scanned with OKEN Scanner

Cilindrii canelați primesc mișcarea indirect, prin mecanismul bielă-manivelă, mecanismul planetar Z_{11}, Z_{12} cu angrenare exterioară și un mecanism planetar Z_{15}, Z_{16} cu angrenare interioară.

Viteza rezultată a mecanismelor diferențiale cu angrenare exterioară se calculează cu relația :

$$n_{12} = n_{11} \frac{Z_{11}}{Z_{12}} \pm n_s \left(\frac{Z_{11}}{Z_{12}} + 1\right),$$

în care : n_{11} = turația roții centrale, în rot/min ;
n_s = turația portsatelitului, în rot/min ;
n_{12} = turația roții satelit, în rot/min ;
z_{11} = numărul de dinți ai roții centrale ;
z_{12} = numărul de dinți ai roții satelit.

Pentru a determina pe n_{12}, presupunem că z_{11} stă pe loc, deci $n_{11} = 0$. Atunci mișcarea roții z_{12} va fi :

$$n_{12} = n_s \left(\frac{Z_{11}}{Z_{12}} + 1\right) = \frac{\theta}{360°} \left(\frac{Z_{11}}{Z_{12}} + 1\right),$$

în care θ este unghiul făcut de portsatelit = 28°40′.

Înlocuind valorile lui $\theta = 28°40'$ $Z_{11} = 21$ și $Z_{12} = 57$ în relația de mai sus, se obține :

$$n_{12} = \frac{28°40'}{360°} \left(\frac{21}{57} + 1\right) = 0{,}11 \text{ rot/min.}$$

În realitate roata Z_{11} se rotește primind mișcarea prin angrenaje directe de la motor.

Pentru a integra această mișcare suplimentară în mișcarea directă, trebuie mai întîi să cunoaștem valoarea turației roții Z_{11} și a portsatelitului S.

$$n_{11} = n_m \frac{S_m}{S_1} \frac{Z_3}{Z_4} \frac{Z_5}{Z_6} \frac{Z_7}{Z_8} \frac{Z_9}{Z_{10}}$$

$$n_{11} = 940 \frac{127}{725} \frac{30}{30} \frac{40}{56} \frac{25}{77} \frac{80}{115} = 26{,}5 \text{ rot/min ;}$$

Turația roții Z_2 :

$$n_2 = n_m \frac{S_m}{S_1} \frac{Z_1}{Z_2}$$

$$n_2 = 940 \frac{127}{725} \frac{14}{75} = 30{,}8 \text{ rot/min.}$$

Scanned with OKEN Scanner

Deoarece sectorul S, face o cursă completă (dus și întors) la o rotație a roții Z_2, vom stabili numărul de rotații pe care le face n_{11} și n_s pentru 1/2 rotație a roții Z_2 :

$$n_{11} = \frac{26,5}{30,8} \frac{1}{2} = 0,432 \text{ rot/min} ;$$

$$n_s = \frac{\theta}{360} = \frac{28°40'}{360°} = 0,079 \text{ rot/min.}$$

Înlocuind aceste date în relația care leagă pe n_{12} de n_{11}, Z_{11}, Z_{12} și n_s, se obține valoarea lui n_{12} :

$$n_{12} = n_{11} \frac{Z_{11}}{Z_{12}} \pm n_s \left(\frac{Z_{11}}{Z_{12}} + 1 \right)$$

$$n_{12} = 0,432 \frac{21}{57} \pm 0,079 \left(\frac{21}{57} + 1 \right)$$

$$n_{12} = 0,159 \pm 0,108 \text{ rot/min} ;$$

Cînd portsatelitul S are același sens de rotație cu roata Z_{11} $n_{12} = 0,051$ rot/min.

Cînd portsatelitul S are sens invers de rotație față de roata Z_{11} $n_{12} = 0,267$ rot/min.

Turația roții Z_{15} va fi :

$$n_{15} = n_{12} \frac{Z_{13}}{Z_{14}} ;$$

$$n_{15} = 0,051 \frac{21}{58} = 0,0184 \text{ rot/min} ;$$

$$n_{15} = n_{12} \frac{Z_{13}}{Z_{14}} ;$$

$$n_{15} = 0,267 \frac{21}{58} = 0,0966 \text{ rot/min.}$$

Cu toate că roțile Z_{15} nu-și schimbă sensul de rotație în raport cu sensul de rotație al portsatelitului S roata Z_{16} are două sensuri de rotație.

Mișcarea de rotație primită de cilindrii canelați din mișcarea în bloc a roții Z_{16}, portsatelitul S și pinioanelor Z_{15}, se va calcula cu formula :

$$n_{17} = \frac{\theta}{360} \frac{Z_{16}}{Z_{17}} \text{ rot/min,}$$

Scanned with OKEN Scanner

în care $\frac{\theta}{360}$ este mişcarea în bloc corespunzătoare unei jumătăţi de rotaţie a roţii Z_2.

Mişcarea de rotaţie a cilindrilor canelaţi cînd bielele se mişcă de la *pmd* la *pms* pentru 1/2 rotaţie a roţii Z_2 va fi :

$$n_{17} = \frac{\theta}{360} \frac{Z_{16}}{Z_{17}} + n_{15} ;$$

$$n_{17} = \frac{28°40'}{360°} \frac{129}{15} + 0{,}0184 = 0{,}6984 \text{ rot/min.}$$

Cînd bielele se mişcă de la *pms* la *pmd*, valoarea lui n_{17} la 1/2 rotaţie a roţii Z_2, va fi :

$$n_{17} = \frac{\theta}{360} \frac{Z_{16}}{Z_{17}} - n_{15} ;$$

$$n_{17} = \frac{28°40'}{360°} \frac{129}{15} - 0{,}0966 = 0{,}5843 \text{ rot/min.}$$

Viteza de deplasare a fibrei este dată de relaţia :

$V = \pi d_c n_c$,

în care : d_c este diametrul cilindrilor canelaţi, în mm ;

n_c — turaţia cilindrilor canelaţi, în rot/min.

Cînd fibra se deplasează înainte, viteza de înaintare V_a va fi :

$V_a = 0{,}6984 \cdot 470 = 328$ mm/min, la 0,5 rot Z_2.

Viteza de deplasarea fibrei înapoi V_i , este :

$V_i = 0{,}5834 \cdot 470 = -0{,}274$ mm/min, la 0,5 rot Z_2.

Viteza absolută de înaintare a fibrei la o rotaţie completă a roţii Z_2 va fi :

$$V = 328 + (-274) = 54 \text{ mm/min.}$$

Rezultă că din cei 328 mm se debitează numai 54 mm ; prin urmare numărul de curse va fi :

Curse înaintate 328 : 54 = 6 şi

Curse înapoi 274 : 54 = 5.

Concluzia este că gradul de înmuiere la această maşină este de 11 ori mai mare decît la un zdrobitor orizontal. Această acţiune a zdrobitorului semicircular are ca efect o bună înmuiere a fibrei şi respectiv uşurarea procesului de individualizare a acestuia.

Scanned with OKEN Scanner

2.3.3.2. ZDROBITORUL PRELIMINAR

Se utilizează în exclusivitate la prelucrarea iutei. El mai este denumit şi desfăcător de baloturi, pentru că execută o înmuiere preliminară a mănunchiurilor de iută puternic presate în baloţi. Iuta nu ar putea fi prelucrată în această stare pe un zdrobitor orizontal obişnuit.

Maşina se compune dintr-o pînză de alimentare şi alta de debitare, şi trei perechi de cilindri canelaţi. Cilindrii superiori sînt presaţi peste cilindrii inferiori cu ajutorul unor arcuri conice, reglarea presiunii făcîndu-se cu un şurub.

2.3.3.3. ZDROBITORUL ORIZONTAL (SOFTENER)

Această maşină se utilizează atît la înmuierea iutei cît şi a fuiorului de cînepă. Maşina este mai simplă decît zdrobitorul semicircular şi ocupă un spaţiu mare. Se compune din următoarele părţi principale :

— două pînze transportoare una de alimentare şi alta pentru debitarea fuiorului :

— perechea de cilindri de alimentare ;

— perechile de cilindri înmuietori, al căror număr la zdrobitorul de cînepă este de 24—72 iar la iută 63 ;

— sistemul de pornire şi oprire a maşinii ;

— sistemul de presare a cilindrilor canelaţi ;

— dispozitivul de stropire cu emulsie a fibrelor.

Cilindrii superiori ca şi la zdrobitorul semicircular şi preliminar sînt presaţi puternic pe cei inferiori prin intermediul unor arcuri de oţel.

Perechile de cilindri au canelurile elicoidale cu excepţia celor de la alimentare şi debitare ale căror caneluri sînt drepte.

Lagărele cilindrilor inferiori sînt fixe, ca şi la zdrobitorul preliminar şi semicircular, iar ale celor superiori sînt mobile, deplasîndu-se pe verticală în nişte culise.

Fuioarele de cînepă sau iută se aşază pe pînza de alimentare care mişcîndu-se predă fuiorul perechii cilindrilor alimentatori.

Materialul prins între canelurile cilindrilor următori este presat, se înmoaie, fibrele late se divid în fibre mai fine şi cilindrii debitori predau fuiorul, pînzei debitoare, care-l scoate din maşină. În trecerea sa de la alimentare spre debitare fuiorul este stropit cu o cantitate de emulsie dinainte calculată.

Acţiunile de îndoire repetate a fibrelor late uşurează individualizarea acestora în procesele ulterioare.

Scanned with OKEN Scanner

2.3.4. ZDROBITOARE MODERNE

În ultimul timp, ca urmare a tendinței de a se produce utilaje perfecționate și de productivitate mărită, au apărut o serie de mașini care vor fi descrise în cele ce urmează :

Pentru îmbunătățirea pregătirii fibrelor de iută s-au modernizat mașinile mai vechi și totodată s-au construit și desfăcătoare de baloți mai perfecționate.

O astfel de mașină este desfăcătorul de baloți tip *A.S.* care se compune dintr-o bandă transportoare, un cuțit și trei perechi de cilindri canelați. Baloții, așezați pe pînza transportoare, sînt aduși sub cuțit, care automat taie sforile de legătură, după care cuțitul se ridică, iar baloții intră sub cilindrii canelați a căror greutate este de 4 tone.

De o construcție aproape identică este și desfăcătorul de baloturi „Douglas Fraser Arbroath" care de asemenea taie automat sforile de la baloți, după care balotul este eliberat, ajungînd pe un transportor special.

2.3.4.1. ZDROBITORUL ORIZONTAL TIP M. 85-P (SOVIETIC)

Este destinat înmuierii cînepii și iutei. El poate avea 47 sau 63 perechi de cilindrii canelați, este dotat cu un dispozitiv special pentru evitarea înfășurărilor de fibre pe cilindri, un dispozitiv de

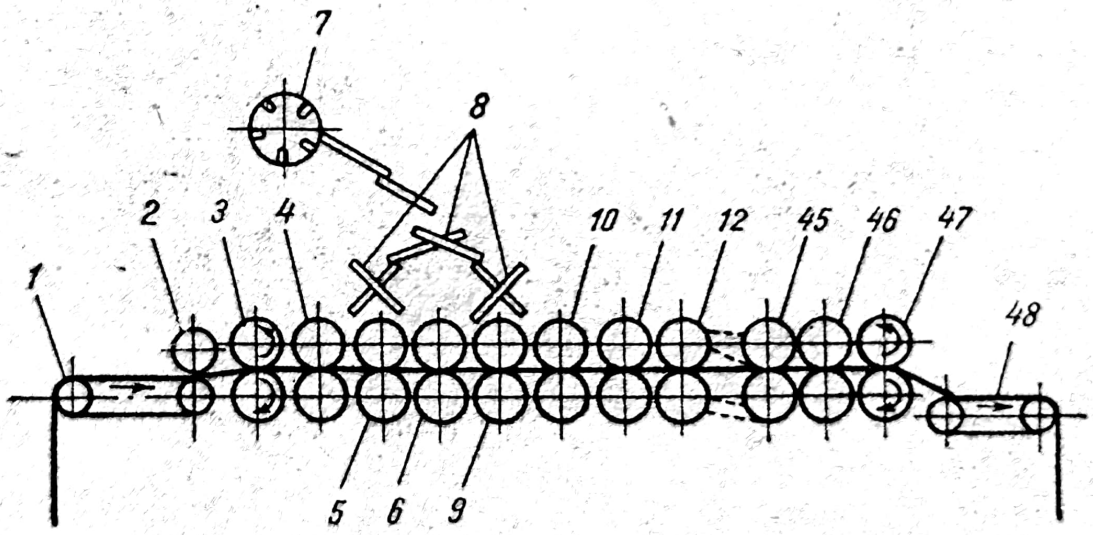


Fig. 2.5. Schița tehnologică a zdrobitorului M-85-P.

presare a cilindrilor care datorită construcției sale permite decuplarea rapidă a acestora și un dispozitiv de stropire cu emulsie a fibrelor. Mașina (fig. 2.5.) se compune din pînza de alimentare *1*,

pînza de debitare *48*, cilindrii de alimentare *2*, perechile de cilindri înmuietori *3—47* și dispozitivul în cascadă *7—8* pentru stropirea cu emulsie a fibrelor.

Caracteristicile tehnice mai importante ale mașini *M-85-P* sînt :

— Numărul perechilor de cilindri canelați	47 sau 63,
— Canelura cilindrilor	dreaptă, spirală și stînga
— Unghiul liniei spirale	18°
— Viteza de debitare, m/min	15—20—25
— Viteza pînzei transportoare-alimentatoare, m/min	14,56—19,3—24,2
— Viteza pînzei transportoare-debitoare, m/min	15,7—20,7—25,7
— Lungimea de lucru a cilindrilor canelați, mm	850
— Diametrul cilindrilor canelați, mm	140
— Numărul de caneluri ale cilindrilor de alimentare	19
— Numărul de caneluri ale cilindrilor de înmuiere și ale cilindrilor-debitori	8
— Distanța între centrele cilindrilor, mm	150
— Presiunea maximă pe cilindrul superior, kgf/cm²	540
— Suprafața ocupată de mașină, m²	27,25
— Greutatea mașinii, kg	12 060
— Capacitatea de producție, t/h	1,0 — 2,0

2.3.4.2. ZDROBITORUL MACKIE PENTRU IUTĂ

Este un agregat de zdrobire compus dintr-o ladă alimentatoare automată și două zdrobitoare avînd fiecare 22 perechi de valțuri cu caneluri drepte, asupra cărora se exercită o presiune de 35 kgf/cm².

Fiecare zdrobitor este prevăzut cu instalații cu duze de pulverizare a emulsiei pe stratul de fibră.

Producția mașinii de circa 1800 kg/h atunci cînd se alimentează iută de calitate inferioară.

Iuta cu fibra lungă este supusă unei zdrobiri preliminare pe zdrobitoare care înfășoară iuta prelucrată în rulouri, datorită mecanismelor pneumatice, cu care sînt dotate aceste mașini.

După odihnă, timp în care emulsia primită în cursul prelucrărilor se omogenizează în stratul de fibre, rulourile se alimentează la alte zdrobitoare.

Scanned with OKEN Scanner

2.3.5. TĂIEREA FUIORULUI DE CÎNEPĂ

Cînepa are lungimi care depăşesc posibilităţile de prelucrare în procesul tehnologic. Lungimea fuiorului de cînepă din anumite recolte depăşeşte 4 m ; de aceea pentru ca fuiorul să poată fi pieptănat şi laminat, este necesar ca el să fie tăiat la lungimile necesare, operaţie care se execută la maşina de tăiat. În afară de aceasta atît pentru firele fine (pieptănate) cît şi pentru cele groase este necesar să se taie partea de la vîrf şi rădăcină, întrucît porţiunea de la rădăcină e mai lignificată, iar fibra de la vîrf nu este complet maturizată.

Aceste porţiuni de fibră de valoare calitativă inferioară se destramă pe carda preliminară şi se utilizează în amestec cu alte fibre la producerea firelor cardate.

Restul mănunchiului se taie în mai multe porţiuni, avînd o lungime corelată cu mărimea cursei canalului clupelor de la maşina de pieptănat.

2.3.5.1. MAŞINA DE TĂIAT

Maşina de tăiat clasică se compune dintr-un cilindru, avînd forma de disc, montat pe axul principal al maşinii pe circumferinţa căruia sînt fixate prin înşurubare nişte nasuri (cuie) de formă cilindrică sau prismatică.

Diametrul discului este de 480 mm şi lucrează cu o turaţie de circa 1 000 rot/min. De o parte şi de alta a discului tăietor se află cîte două perechi de roţi, care, datorită profilului special pe care îl au, angrenează între ele, putînd să prindă mănunchiul de fuior.

Presarea roţii superioare pe roata inferioară este asigurată de o pîrghie, pe care acţionează o greutate a cărei poziţie poate fi reglată, pentru a mări sau micşora presiunea dintre cele două roţi.

Cuiele discului sînt dispuse în rînduri astfel ca să nu se găsească niciodată mai mult de un cui pe o generatoare, pentru ca tăierea fuiorului să se facă în planuri diferite.

Maşina este prevăzută cu două părţi de lucru la care muncitorul poate lucra alternativ.

Producţia practică realizată la maşina de tăiat variază între 600 şi 1 000 kg/8 ore, ea depinzînd de îndemînarea celui care lucrează şi de randamentul maşinii.

Scanned with OKEN Scanner

O maşină modernă cu îmbunătăţiri constructive substanţiale este maşina de tăiat RM-2-P produsă de Uzina Tekmaş din U.R.S.S.

Această maşină are două părţi de lucru şi două pînze transportoare, una pe care se alimentează fuiorul ce este prins de o curea flexibilă cu şanţ şi o pînză debitoare.

Caracteristicile tehnice ale maşinii :

— Diametrul discului tăietor, mm	920
— Lăţimea discului, mm	65
— Numărul rîndurilor de cuie	3
— Pasul cuielor, mm	55
— Înălţimea cuielor, mm	17
— Forma cuielor cilindrice cu o conicitate de	1/6
— Diametrul şaibelor alimentatoare, mm	400
— Lăţimea şaibelor alimentatoare, mm	45
— Viteza de debitare a mănunchiului, m/min	5—7,5
— Puterea motorului, kW	2,8
— Suprafaţa ocupată de maşină, m^2	5,6

O altă maşină modernă de tăiat este cea a firmei Mackie destinată tăierei iutei. Fibrele pregătite în loturi cîntărite sînt alimentate pe o bandă, sînt supuse apoi operaţiei de tăiere ce se efectuează de un dispozitiv şi predate pînzei de debitare care le depune în căruciorul maşinii.

Datorită faptului că maşina este complet capsulată şi că muncitorul nu vine în contact cu dispozitivul de tăiere se exclude orice posibilitate de accidentare.

Maşina Makie este de mare productivitate şi în plus are avantajul că debitează fibrele în cărucioare.

Pentru tăierea fuiorului inferior de cînepă firma K. Mackie a construit maşina de tăiat cu cuţite multiple. În fig. 2.6 este prezentată schiţa tehnologică a acestei maşini. Ea se compune din pînzele de alimentare a fuiorului *1*, în număr de 12, cilindrii de presiune *2*, a fuiorului, cuţitele *3* în număr de 11, executate din oţel crom-vanadiu şi avînd diametrul de 45,5 cm.

Cuţitele *3* se rotesc cu 2 900 rot/min. Pînzele de alimentare cu o lungime de 8,5 m sînt antrenate de şaibele cu coroană 5.

Cilindrii de presiune *2* sînt executaţi din aluminiu turnat şi au diametrul de 61 cm. Producţia maşinii este de circa 600 kg/h.

Scanned with OKEN Scanner

Această mașină prezintă o serie de avantaje față de alte tipuri de mașini de tăiat, anume producție mare și tăierea fuiorului la lungimi constante.

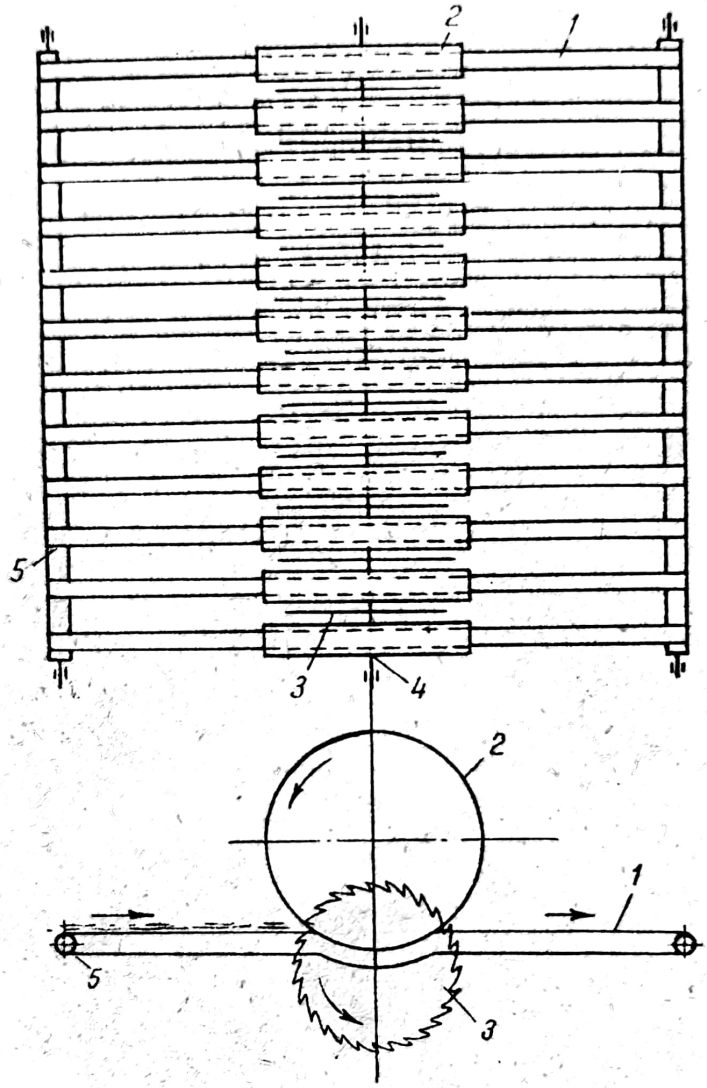


Fig. 2.6. Mașina Mackie de tăiat fuior de cînepă.

2.3.6. FORMAREA MĂNUNCHIURILOR DE FUIOR DE CÎNEPĂ

Pentru a se efectua o pieptănare normală și a se obține randamentul planificat de fuior pieptănat, după operația de tăiere a mănunchiurilor, acestea se divid în mănunchiuri mai mici de o anumită greutate, în raport de lungimea fuiorului și dimensiunile clupelor mașinii de pieptănat.

Scanned with OKEN Scanner

La locul unde se efectuează această operaţie trebuie să existe mănunchiuri etalon, care servesc muncitorilor pentru orientare în aprecierea mărimii mănunchiului. Operaţia se execută de muncitori conştiincioşi, cu experienţă, verificarea încadrării mănunchiurilor în greutatea prescrisă fiind obligatoriu a se executa zilnic.

2.4. OPERAŢII PREGĂTITOARE ÎN FILATURA DE CÎLŢI DE IN ŞI CÎNEPĂ

Materia primă ce se prelucrează în filatura de fibre scurte (cîlţii meliţaţi de in şi cînepă) este foarte eterogenă în ceea ce priveşte proprietăţile fizico-mecanice.

Pe lîngă acestea, cîlţii de calitate inferioară au fibrele aglomerate sub formă de ghemotoace, lucru ce face necesară o pregătire a acestora în vederea filării.

Conţinutul mare de puzderii al cîlţilor meliţaţi (13—26%) determină în filatură măsuri de reducere a acestuia, precum şi a prafului, operaţia din cadrul pregătirii avînd şi această sarcină.

2.4.1. SCUTURAREA

Este operaţia prin care se urmăreşte eliminarea unei părţi din puzderia detaşabilă conţinută de cîlţi, ca şi a prafului şi a altor impurităţi. De asemenea, concomitent cu această operaţie se efectuează într-o oarecare măsură şi desfacerea ghemotoacelor.

Utilajele pe care se execută scuturarea şi desfacerea ghemotoacelor sînt scuturătoarele şi alimentatoarele automate.

Scuturătorul orizontal TG-135-L este compus dintr-o pînză de alimentare, un cîmp de bare cu ace şi un grătar de lemn.

Pentru evacuarea puzderiilor sub maşină există buncăre de absorbţie, iar absorbţia prafului ce se degajă în zona acelor se face prin intermediul unor hote.

Cîlţii luaţi din mai mulţi baloţi de obicei de calităţi diferite sînt aşezaţi în straturi subţiri pe pînza de alimentare care îi predă barelor cu ace. Acestea execută o mişcare de oscilaţie, vîrfurile acelor lovind fibra, o destramă şi creează posibilitatea ca puzderiile să fie eliminate.

Scanned with OKEN Scanner

Barele cu ace sînt în număr de 14, pe fiecare fiind montate 16 ace, cu lungimea de 320 mm şi diametrul de 11 mm. Aceste bare sînt puse în mişcare prin intermediul unui mecanism bielă-manivelă care primeşte la rîndu-i mişcarea de la motor, prin arborele principal al maşinii.

Datorită grătarului de lemn, care are o poziţie înclinată în sensul înaintării fibrei în maşină şi spaţiilor dintre stinghii pe unde oscilează acele, puzderia şi praful cad printre stinghii, sînt absorbite şi transportate pneumatic în afara secţiei.

Acele depăşesc grătarul cu 10—12 cm şi vîrful acestora trebuie să fie la nivelul grătarului în poziţia limită din faţă a acelor. Faţă de verticală, acele trebuie să facă în spate un unghi de 25—27°.

Pentru a obţine curăţirea optimă a cîlţilor, se recomandă următoarele reglaje la scuturător :

— numărul de oscilaţii/min al acelor 150—200 ;
— unghiul de oscilaţie a acelor 65—70° ;
— unghiul de oscilaţie în spate 25—27°

În acţiunea de scuturare a fibrelor, lungimea medie a acestora scade, întrucîtva, iar puzderiile, praful şi scama sînt eliminate în proporţie de 30—50%.

O altă maşină utilizată pentru pregătirea cîlţilor în vederea filării (uneori este cuplată cu scuturătorul), este alimentatorul PC-132-L.

Această maşină în filaturile de cîlţi meliţaţi continuă acţiunea de destrămare şi curăţire a fibrelor.

Alimentatorul PC-132-L, fiind identic din punct de vedere constructiv cu cel folosit la agregatul de cardare, este prezentat la capitolul privind cardarea, în scopul obţinerii unei producţii mai mari, mecanismul de cîntărire a fibrelor a fost scos din funcţie, iar ecartamentul între pînza cu ace şi pieptenii egalizatori este de 45—50 mm.

2.4.2. MAŞINI MODERNE PENTRU DESTRĂMAREA, CURĂŢIREA ŞI AMESTECAREA CÎLŢILOR

Cu toate că instalaţiile mai vechi folosite pentru destrămarea, curăţirea de impurităţi şi amestecarea fibrelor realizează aceste operaţii în condiţii satisfăcătoare, ele nu dau caracter de continuitate procesului de pregătire a fibrelor. De asemenea, unele operaţii se execută manual, necesitînd un număr important de muncitori.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a se înlătura aceste neajunsuri, constructorii de maşini au executat noi agregate superioare celor vechi.

Un astfel de agregat este cel realizat în R. S. Cehoslovacă al cărui scop este amestecarea cîlţilor de la meliţă şi de la pieptene, emulsionarea fibrelor şi depozitarea lor în cărucioare pentru odihnă. Agregatul se compune din patru alimentatoare automate, o bandă transportoare comună montată în partea de debitare a alimentatoarelor pe care se depun cîlţii, un scuturător, un transportor, instalaţia de pregătit emulsia, instalaţia de stropit cu emulsie fibrele şi un cărucior în care se depun fibrele.

Un alt agregat similar celui descris e prevăzut şi cu o presă de balotat cîlţii după emulsionare.

Această instalaţie prezintă avantajul că se inlătură pericolul de a se produce fire de nuanţe diferite, în cazul cîlţilor de pieptene destinaţi firelor filate umed şi albite ulterior.

Cîlţii după o odihnă de 2—3 zile, se filează mai bine, în secţia preparaţie reducîndu-se şi cantitatea de praf degajată. Baloţii se stivuiesc realizîndu-se economii de spaţii de depozitare.

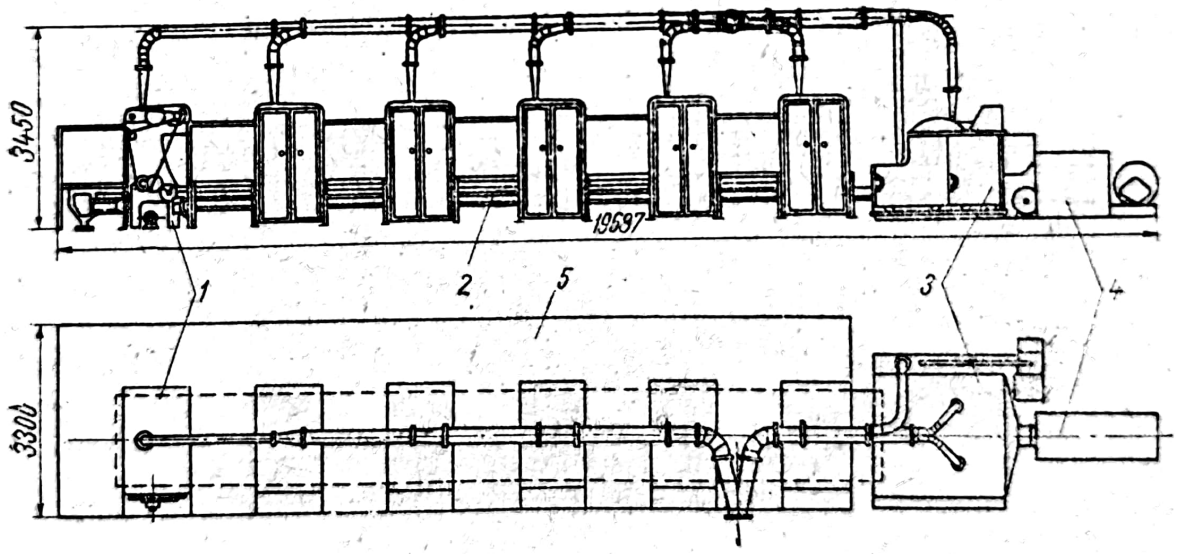


Fig. 2.7. Agregatul sovietic A-150-L_1.

Un alt agregat este cel de tipul A-150-L_1 (construcţie Tekmaş) prezentat în fig. 2.7 care execută concomitent desfacerea ghemotoacelor, curăţirea de impurităţi, amestecarea cîlţilor de diferite calităţi, transformarea cîlţilor în bandă, stropirea cu emulsie a benzii şi înfăşurarea acesteia în rulou.

Scanned with OKEN Scanner

Complexitatea acestor operaţii este îndeplinită de părţile componente ale agregatului, adică 6 alimentatoare automate *I* montate unul în spatele celuilalt, pînza transportoare *2*, care trece pe sub alimentatoare şi colectează fibra pe care o debitează fiecare alimentator, maşina *3* de destrămat şi format banda.

Maşina de destrămat şi format banda, a cărei schiţă tehnologică este redată în fig. 2.8, se compune din cilindrul de alimentare *1*,

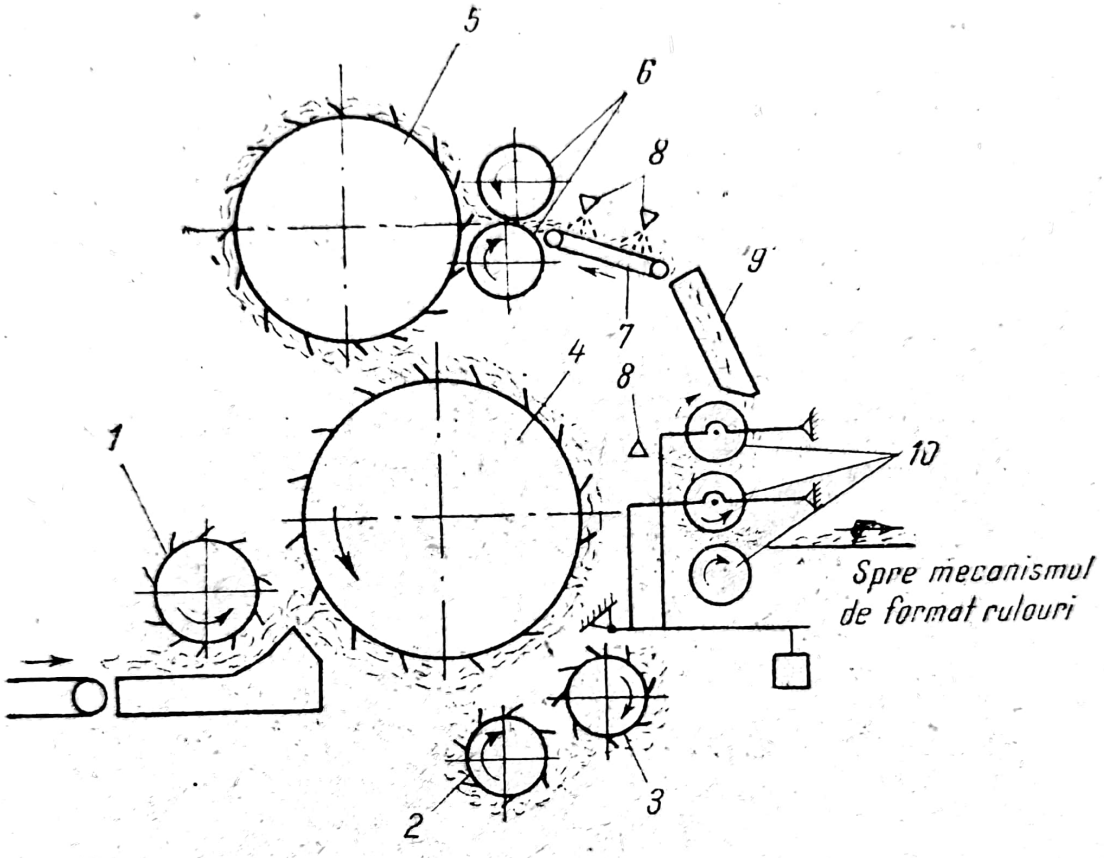


Fig. 2.8. Schiţa tehnologică a maşinii de format bandă.

cilindrul curăţitor *2*, cilindrul lucrător *3*, tamburul *4*, cilindrul detaşator *5*, perechea de cilindri laminori *6*, pînza transportoare *7*, sistemul *8*, de stropire cu emulsie a fibrelor, condensatorul *9* şi cilindrii de debitare *10*.

Baloţii de cîlţi se depun pe platforme şi fibrele preluate de muncitor sînt introduse în alimentatoarele tip *PC-132-L* care le debitează pe banda transportoare.

Banda transportoare predă stratul de fibre maşinii de destrăcat, care formează banda şi o înfăşoară sub formă de rulou. În prezent, s-a construit agregatul *A-150-L*$_3$, care spre deosebire de *A-150-L*$_1$, prezintă perfecţionări privind alimentarea cîlţilor, anume

Scanned with OKEN Scanner

lada alimentatoare dozează materialul alimentat. Date privind regimul de lucru al agregatului A-150-L_1 :

— Cantitatea de fibră depusă în buncărul alimentatoarelor trebuie să fie constantă şi să nu depăşească 1/2 — 2/3 din capacitatea acestuia ;

— Viteza de deplasare a pînzei transportoare a alimentatorilor — 7 m/min ;

— Capacitatea de producţie a unui alimentator — 65 kg/h ;

— Viteza pînzei transportoare ce preia fibra de la alimentatoare — 7 m/min ;

— Viteza de debitare — 56 m/min ;

— Viteza tamburului — 400 m/min ;

— Viteza detaşatorului, 25,5 — 35 m/min.

În Franţa se utilizează agregate de amestec (fig. 2.9), compuse din şase desfăcătoare de baloturi *1* (alimentatoare) şi şase maşini

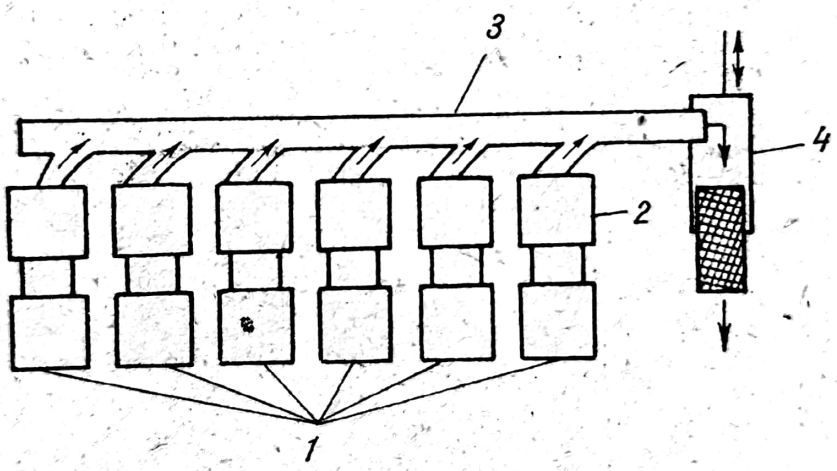


Fig. 2.9. Agregatul de amestec francez.

de format benzi *2*. Benzile se suprapun pe pînza transportoare *3*, formînd o bandă care este presată în baloţi la presa *4*.

Pachetele de benzi sînt alimentate apoi la cardele fine.

2.4.3. TRATAREA FIBRELOR LIBERIENE CU EMULSIE

Fibrele liberiene, spre deosebire de bumbac, au nevoie de o umiditate mai mare decît valoarea reprizei, pentru ca procesul tehnologic să decurgă în condiţii normale.

Scanned with OKEN Scanner

Prin frecarea fibrelor între ele şi de suprafeţe metalice (ace de la garnituri şi cilindri alimentatori, laminori şi debitori), se dezvoltă sarcini electrostatice (coulombiene) care creează greutăţi în procesul de producţie, reduc productivitatea utilajului şi calitatea semifabricatului întrucît fibrele tind să părăsească poziţia lor paralelă în bandă.

Capacitatea de încărcare cu electricitate statică a fibrelor variază în raport cu umiditatea.

Astfel, inul cu umiditatea de 11% se încarcă în procesul de prelucrare cu aproximativ 0,5 μC/kg, în timp ce încercarea cu electricitate statică la $U = 5{,}5\%$ este de 10 μC/kg, deci de 20 ori mai mult.

Umiditatea, pe lîngă micşorarea încărcării cu electricitate statică, influenţează şi flexibilitatea fibrei, astfel că pe măsură ce creşte umiditatea, creşte şi flexibilitatea.

Tratarea fibrelor cu soluţii de emulsie se face în scopul de a le mări umiditatea şi flexibilitatea pentru ca acestea în procesul de cardare şi laminare să reziste la tensiunile mecanice, să se obţină o uniformitate mai bună, iar numărul ruperilor la maşinile de tors, respectiv cantitatea de deşeuri şi praf, să scadă.

Conţinutul de umiditate optim necesar fibrelor de in şi cînepă, este de 16—17% iarna şi 18—20% vara, iar pentru iută 25—35%.

Pentru a creşte umiditatea fibrelor, care în general nu depăşeşte 10%, pînă la 17—20% se recurge la operaţia de stropire a acestora ca o emulsie a cărei compoziţie depinde de natura fibrei.

Emulsia constă din apă, sodă şi grăsimi (ulei) de natură vegetală, minerală, animală, acestea fiind dispersate în apă prin amestecarea mecanică sau cu ajutorul ultrasunetelor etc., în prezenţa săpunului care are rol de emulgator. Ea trebuie să fie stabilă, adică să se disperseze uleiul şi să nu apară la suprafaţă nici după 24 ore.

În prezent, o utilizare largă au căpătat uleiurile minerale de tipul uleiurilor de fuse, care au un conţinut de 60% acizi graşi şi sînt lipsite de acizi liberi.

Apa are rolul să pătrundă în fibră, făcînd-o mai moale, şi mai suplă în timp ce uleiul acţionează ca un lubrifiant de suprafaţă care uşurează pe de o parte laminarea, iar pe de altă parte tinde să reţină mai multă umiditate în fibre, întîrziind evaporarea apei.

Cantitatea de apă şi grăsimi trebuie să reprezinte 12—18% din greutatea fibrei uscate. În procesul de fabricaţie o parte din apă se evaporă, iar restul rămîne în fibră împreună cu grăsimile a căror greutate trebuie să fie 2—8%, din greutatea fibrei uscate.

Calculul consumului de emulsie se face ţinînd seama de umiditatea fibrei şi de metoda de emulsionare.

Scanned with OKEN Scanner

Cînd fibrele ce se stropesc cu emulsie se depozitează sub formă de straturi în camere de odihnă, calculul cantității de emulsie C se face cu formula :

$$C = \frac{N_s\ (U_f = U_i)\ g_s}{100 + U_i}\ [\text{kg}],$$

în care : C este cantitatea de emulsie, kg ;
U_i — umiditatea inițială a fibrei, % ;
U_f — umiditatea finală la care trebuie să ajungă fibra % ;
g_s — greutatea stratului de fibre, kg ;
N_s — numărul de straturi de fibră.

Cantitatea de emulsie necesară pentru stropirea fibrelor de cînepă, in și iută cînd această operație se efectuează pe zdrobitorul orizontal, la agregatele de pregătire a cîlților și la cardă sau puitoare, se determină cu relația :

$$C = \frac{U_f - U_i}{100 + U_i}\ p\ [\text{kg}],$$

în care : U_f, U_i au aceeași semnificație ca mai sus ;
p — producția agregatului, kg/h.

Pentru stropirea cu emulsie a fibrelor liberiene în fabrici se folosesc o serie de rețete ca :

a. pentru fibrele de in :

— ulei mineral saponificat	6 — 7%
— glicerină	2 — 3%
— apă cu duritate sub 10°	90 — 92%

b. pentru fibrele de cînepă :

— ulei mineral	15%
— motorină	4%
— săpun pastă	2%
— sodă	0,1%
— apă cu duritate sub 10°	78,9%

c. pentru fibrele de iută:

— ulei de ricin sau floarea soarelui	5,5 — 6%
— ulei mineral	15 — 16%
— motorină	6 — 8%
— săpun pastă	3 — 4%
— sodă	0,15 — 0,2%
— apă cu duritate sub 10°	65,8 — 70,35%

Scanned with OKEN Scanner

Prepararea emulsiei prezintă o importanţă deosebită întrucît o pregătire necorespunzătoare sau nerespectarea proporţiei dintre grăsimi şi apă duc la separarea uleiului de apă, făcînd imposibilă folosirea emulsiei. De aceea trebuie controlat modul cum se pregăteşte emulsia.

2.4.3.1. PRODUSE NOI DE EMULSIONARE A FIBRELOR LIBERIENE

În afara reţetelor clasice de emulsie utilizate în mod curent în filaturile de in, cînepă şi iută, cercetări recente au condus la obţinerea de noi produse folosite la prepararea emulsiilor care dau rezultate mai bune în procesul de pregătire a fibrelor pentru filare.

Un astfel de produs este „*Torsitalul O*“ fabricat în R.S.R. El este un ulei mineral în amestec de produse de emulsionare etoxilate. *Torsitalul O* este un lichid de culoare galben brună care aplicat fibrelor împiedică încărcarea electrostatică a acestora, creşte flexibilitatea, neprezentînd pericol de autoaprindere.

Emulsiile cu *Torsital O* au o reacţie neutră şi nu corodează instalaţiile. Se recomandă adăugarea de *Torsital O* în apă în proporţie de 10—15% respectiv o cantitate de 1—1,5% raportată la greutatea fibrei. Rezultate bune se obţin atît la stropirea cu emulsie a fuiorului cît şi a cîlţilor de in şi cînepă.

Torsitalul O folosit ca emulsie de 30—40% în apă sau 3—4% din greutatea fibrei, îmbunătăţeşte considerabil procesul de filare a fibrei de sisal.

Torsitalul se amestecă cu apă avînd temperatura 20—30°C.

Pentru stropirea cu emulsie a iutei de calitate inferioară în vederea obţinerii unor bune rezultate tehnico-economice în Anglia s-au făcut experimentări cu emulsii la care s-a utilizat un emulgator chimic. Acest emulgator ale cărui două componente principale sînt un produs de condensare a oxidului de nonil-fenil-etilenă şi uree este foarte eficient. Cele două componente pot fi preparate fiecare în parte folosindu-se proporţiile ;

— un emulgator adecvat şi aditiv ca *Shell Nonidet P-40* în proporţie de 0,4% şi

— uree *FX* 0,3%.

Întrucît ureea *FX* se prezintă sub formă de pulbere sau cristale este necesar să se amestece în prealabil cu apă caldă în proporţie de o parte uree la două părţi apă. Această soluţie se adaugă după ce în prealabil *Nonidet* a fost amestecat cu ulei mineral şi apă.

Scanned with OKEN Scanner

Emulsia obținută denumită „chimică" cuprinde următorii componenți de bază, capabili să confere fibrelor de calitate inferioară mai mare moliciune și finețe :

— un agent de înmuiere apt să pătrundă în cîteva secunde în fibre ;

— un agent de dedurizare a apei, capabil să amelioreze cea mai dură apă :

— o substanță chimică de topire care stimulează atacul bacteriilor asupra învelișului de impurități de pe fibre ;

— un lubrifiant pentru a îmbunătăți „strălucirea" fibrei ;

— un emulgator eficace al uleiului și apei.

Emulsia nu este toxică, nu are efecte dăunătoare asupra firelor și țesăturilor, nici asupra produselor care sînt în contact cu ele.

Pentru prepararea emulsiei se folosește malaxorul automat „OD"

2.4.3.2 DISPOZITIVE DE STROPIRE

Stropirea cu emulsie a fibrelor se face cu ajutorul unor dispozitive care sînt de construcții diferite în funcție de mașina la care sînt utilizate.

La mașinile puitoare pentru umidificarea benzii se utilizează o instalație care se compune dintr-un rezervor de emulsie, o conductă de trecere a emulsiei, o conductă de aer comprimat, un rezervor care servește la stabilirea cantității de emulsie ce urmează a se da benzii pe dispozitivul de pulverizare.

Pulverizarea emulsiei se face cu pulverizatoare care sînt de diferite tipuri. Aerul comprimat produs de compresorul dispozitivului este refulat în rezervor, de unde prin conducte ajunge la dispozitivul de pulverizare.

Pentru emulsionarea iutei, cîlților de in și cînepă în filaturile moderne se folosește malaxorul automat „OD", produs de firma James Mackie (Anglia).

Schematic acest malaxor (fig. 2.10) se compune din amestecătorul *1*, un cilindru terminat la partea inferioară cu un trunchi de con avînd diametrul mare egal cu al cilindrului, în

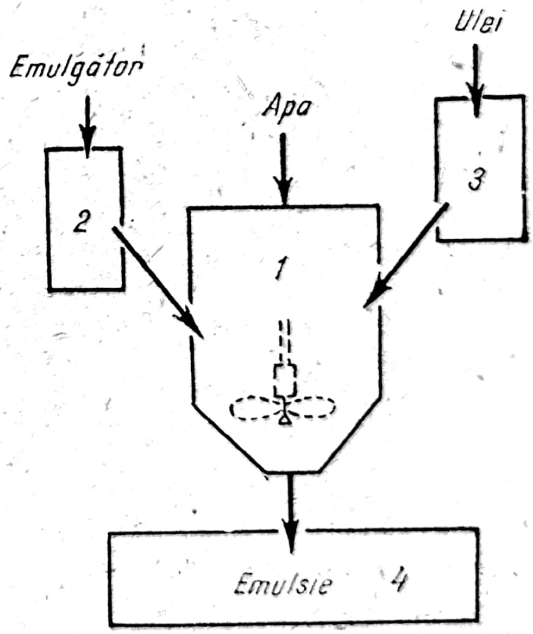


Fig. 2.10. Schema malaxorului automat „OD".

interiorul căruia acţionează un ax prevăzut cu palete, rezervorul *2* în care se află agentul emulgator, rezervorul *3* pentru ulei şi rezervorul *4* pentru emulsie.

Capacitatea malaxorului este de 100 l şi instalaţiile cu care este dotat asigură o dozare perfectă a componenţilor emulsiei.

În U.R.S.S. s-a construit o maşină de emulsionat fibre în baloţi. Această maşină tip EM-2 economiseşte spaţiile de producţie şi manoperă, îmbunătăţeşte condiţiile de lucru şi asigură o macerarea optimă a fibrei.

Ea este compusă din două platforme, formate la rîndul lor din mai multe piese şi dispozitive. Una din platforme are o mişcare de ridicare şi coborîre dată de nişte şuruburi, prin care se asigură amplasarea şi pătrunderea dispozitivului de emulsionare în balotul de fibre. Pe cea de a doua platformă la partea ei inferioară se găseşte fixată o placă cu ace lungi goale la mijloc şi cu orificii radiale, care au o mişcare de rotaţie alternativă în scopul uşurării pătrunderii lor în balotul de fibră. Prin deplasarea sa în sus şi în jos, placa cu ace străpunge balotul pînă la jumătate din înălţimea sa. În momentul pătrunderii acelor în balot o pompă împinge emulsia prin orificiile acestora, reuşind în acest fel să se distribuie emulsie în toată masa de fibră a balotului. Cantitatea de emulsie pentru un balot, compoziţia soluţiei şi temperatura acesteia sînt reglate în funcţie de natura şi calitatea fibrei.

După introducerea emulsiei baloturile se lasă la odihnă 24—36 ore, în care timp se face macerarea fibrei. Maşina este prevăzută cu trei electromotoare. Unul pentru deplasarea plăcii cu acele în sus şi în jos, altul pentru mişcarea de rotaţie alternativă a acelor, iar al treilea pentru difuzarea emulsiei. Numărul de ace pe placa platformei este de 56, fiecare avînd o viteză de rotaţie alternativă de 150 rot/min, la un unghi maxim de 60 grade. Orificiile radiale ale acelor ce intră în fibră au diametrul de 1,5 mm.

Maşina este folosită îndeosebi pentru fibră de iută, totuşi se foloseşte şi la emulsionarea cîlţilor de in şi cînepă.

2.4.4. ODIHNA FIBRELOR

Cu oricare sistem s-ar face stropirea cu emulsie a fibrelor, umiditatea nu se repartizează în mod uniform în masa de fibre.

Pentru ca umiditatea să pătrundă în fibre, fibrele de in şi cînepă umidificate se lasă la odihnă în camere. în containere, în tuburi sau rulouri timp de 24—48 ore.

Scanned with OKEN Scanner

Durata optimă de odihnă variază funcţie de proprietăţile fibrei respectîndu-se principiul că, cu cît fibra este mai aspră, cu atît durata de odihnă trebuie să fie mai mare.

Durata odihnei depinde în cazul aşezării în straturi a fibrelor de grosimea straturilor, precum şi de uniformitatea stropirii cu emulsie. Cu cît stratul de fibră e mai subţire şi cu cît emulsia se repartizează mai uniform, cu atît ea pătrunde mai repede în fibră şi deci cu atît mai scurtă trebuie să fie perioada de odihnă.

Întrucît iutei i se adaugă un procent aproape dublu de emulsie faţă de fibrele de in şi cînepă, pentru a se omogeniza umiditatea şi a se macera fibra, uşurînd individualizarea ei în procesul de prelucrare, e necesar ca timpul de odihnă să fie de 24—120 ore.

În timpul odihnei se creează în masa de fibre condiţii care permit o activare a procesului de topire biologică a fibrei. În cazul unei odihne prelungite, acest proces se dezvoltă, fibrele se încălzesc peste temperatura admisă, celulele care unesc fibrele elementare sint supuse acţiunii bacteriilor ceea ce duce la scăderea rezistenţei fibrelor tehnice. Procesul biologic în timpul odihnei facilitează individualizarea fibrei în fazele ulterioare de pregătire şi filare.

Microclimatul încăperii unde se depozitează fibrele pentru odihnă trebuie să aibă temperatura în jur de 20°C şi umiditatea relativă de 65—70%.

Se recomandă ca fibrele stropite cu emulsie şi depozitate în camere pentru odihnă să fie acoperite cu o ţesătură, care de preferinţă să fie impermeabilă la trecerea vaporilor de apă.

Deoarece stropirea superficială cu emulsie a fibrelor necesită o perioadă de odihnă în vederea omogenizării umidităţii, lucru care din punct de vedere economic reprezintă un inconvenient deoarece se prelungeşte ciclul de fabricaţie, s-a încercat metoda de umidificare cu ajutorul curenţilor de înaltă frecvenţă, care elimină necesitatea timpului de odihnă.

Rezultatele obţinute, n-au îndreptăţit utilizarea metodei pe scară industrială.

Importanţa eliminării odihnei, care reprezintă 35—40% din durata totală a ciclului de fabricaţie, este deosebită şi pentru acest motiv, cercetările continuă.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL III

PIEPTĂNAREA FIBRELOR LUNGI

3.1. Scopul şi importanţa pieptănării

Pieptănarea este una din cele mai importante operaţii din procesul de pregătire a materiei prime, pentru filatură. Ea creează condiţii pentru obţinerea unor fire mai fine, de calitate superioară. Prin pieptănarea fuiorului de in sau de cînepă se realizează în principal :

— omogenizarea lungimii fibrelor din fuior, prin eliminarea fibrelor scurte şi încîlcite ;

— paralelizarea şi individualizarea fibrelor lungi ;

— curăţirea fibrelor de impurităţi (puzderii, praf).

Mănunchiurile obţinute în urma pieptănării, formate din fibre mai uniforme ca lungime şi rezistenţă, cu fineţe mai mare, reprezintă un material fibros de calitate superioară, din care se pot fila fire cu proprietăţi fizico-mecanice îmbunătăţite, calităţi care contribuie la creşterea fineţii acestora.

De la pieptănare se obţin :

— fuiorul pieptănat, care constituie produsul principal ;

— cîlţii de pieptene şi impurităţile, care constituie produsul secundar ; utilizat în amestecuri cu alte fibre reprezintă pentru filatura cardată un component valoros.

Pieptănarea fuiorului se face de regulă în trei faze :

— pieptănarea manuală preliminară ;

— pieptănarea mecanică la maşina de pieptănat verticală ;

— pieptănarea manuală de finisare a vîrfurilor.

Scanned with OKEN Scanner

3.2. PIEPTĂNAREA MANUALĂ PRELIMINARĂ

Pieptănarea manuală preliminară are ca scop principal, desfacerea vîrfurilor fuioarelor pentru preîntîmpinarea apariţiei unor eforturi mari în fibră, care în timpul pieptănării mecanice ar duce la ruperea fibrelor, contribuind în acest fel la scăderea randamentului de fuior pieptănat.

Pieptănarea manuală de finisare a vîrfurilor, urmăreşte îndreptarea capetelor mănunchiurilor şi realizează o sortare mai amănunţită a acestora. Ea este necesară mai ales în cazurile cînd fuiorul pieptănat s-a încurcat.

Pieptănarea manuală preliminară a fuiorului de in sau de cînepă se execută prin trecerea mănunchiului de fibre prin acele unui pieptene fix. Elementele caracteristice ale acestui pieptene sînt indicate în tabelul 3.1.

Tabelul 3.1

Caracteristicile pieptenilor de la pieptănarea manuală

Denumiri	Valoare
Lungimea acului, mm	185
Diametrul acului, mm	5,59
Numărul de ace într-un rînd	13
Numărul de rînduri de ace	6
Pasul acelor, mm	19
Pasul rîndurilor de ace, mm	10

Pieptănarea manuală preliminară este însoţită şi de formarea mănunchiurilor ce urmează să intre în fabricaţie, a căror greutate este determinată de calitatea materiei prime, lungimea fibrelor şi de elementele constructive ale maşinii (dimensiunea clupelor). Pentru o calitate dată, greutatea fuiorului din mănunchi, poate creşte direct proporţional cu lungimea fibrelor. În tabelul 3.2. sînt indicate greutăţile mănunchiurilor din clupă.

În urma pieptănării manuale preliminare rezultă în medie 94,5 — 95% fuior, 4,5% cîlţi şi 0,5 — 1% impurităţi.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 3.2

Greutatea mănunchiurilor din clupă

Calitatea materiei prime		Lungimea mănunchiului mm	Greutatea mănunchiului g
Fuior de in :	superior	peste 500	120
	sort I	peste 500	110
	sort II, III	peste 500	100
Fuior de cînepă :	superior, sort I	peste 650	200
	sort II, III, IV	peste 650	150

3.3. PIEPTĂNAREA MECANICĂ A FIBRELOR LUNGI

3.3.1. PRINCIPIUL PIEPTĂNĂRII

Pieptănarea se realizează prin mişcarea pieptenilor prin mănunchiul cu fibre. Pentru aceasta, este necesar ca un capăt al mănunchiului să fie prins într-un dispozitiv de fixare, deplasarea pieptenilor fiind în aşa fel comandată, încît să parcurgă întreaga lungime a fuiorului. Schema de principiu privind mişcarea pieptenilor în raport cu mănunchiul de fibre (fig. 3.1.) arată că un ciclu de pieptănare poate fi împărţit în următoarele etape : *1—2* înţeparea mănunchiului ; *2—3* pieptănarea ; *3—4* ieşirea pieptănului din fibră ; *4—1* mersul în gol. Deci, pieptenii parcurg mănunchiul, începînd cu locul fixării şi terminînd cu vîrful.

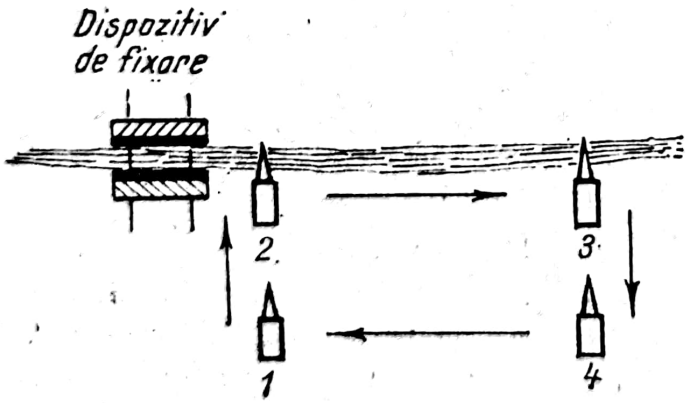


Fig. 3.1. Principiul pieptănării.

În acest fel acele pieptenilor individualizează şi îndreaptă fuiorul, fibrele scurte fiind eliminate ca produse secundare împreună cu impurităţile. Pentru a se obţine însă o separare cît mai ri-

guroasă a fibrelor după lungime, este necesar ca pieptănarea să se facă progresiv, adică mănunchiurile de fibre să fie trecute printre garnituri cu piepteni din ce în ce mai fini. Dacă pieptănarea nu s-ar face progresiv, s-ar obține un număr mare de fibre rupte, ar crește procentul de produse secundare pe seama trecerii fibrelor lungi (rupte) în cîlți de pieptene.

Mașinile de pieptănat se vor caracteriza prin numărul de cîmpuri de pieptănare, care depind de finețea fuiorului de meliță prelucrat. De obicei primul cîmp se lasă fără garnitura cu ace, al doilea este prevăzut cu scoabe și numai la al treilea cîmp apar acele, care la început sînt groase și rare, ca apoi finețea și desimea lor să crească treptat pînă la ultimul cîmp de pieptănare. Față de această repartiție a cîmpurilor de pieptănare, există abateri de la o firmă constructoare la alta. De exemplu, se construiesc mașini care la început au mai multe cîmpuri cu scoabe, sau mașini la care în ultimul cîmp pentru paralelizarea finală, se revine la ace rare și groase.

3.3.2. MAȘINA DE PIEPTĂNAT VERTICALĂ

Mașina de pieptănat (fig. 3.2) are două părți lucrătoare, fiecare din ele efectuînd pieptănarea unei jumătăți din lungimea fuiorului. Cele două părți identice în privința organelor competente și a operațiilor efectuate primesc mișcarea de la același motor de acționare.

Fig. 3.3 reprezintă schema tehnologică a uneia din părțile lucrătoare de la mașina care este compusă dintr-un arbore superior *1*, ce are montat la capete și la mijloc trei șaibe *2*, pe care sînt fixate în punctul *2'* curelele *4*. De curele sînt suspendate la un capăt bridele *5* și traversele profilate *6* care formează banca clupelor, iar la celălalt capăt, contragreutățile *18*. În lungul băncii clupelor rezemate de traversele *6*, se pot deplasa clupele *7*, în care sînt prinse fuioarele. La unul din capetele arborelui superior *1*, se montează șaiba *3* pe care este fixat în punctul *3'* lanțul *8*, de care se leagă tija *9*, articulată în capătul de jos la levierul oscilant *10*. Pe acest levier se află rola *11*, care este comandată de cama plană cu contact ghidat *12*. La fiecare rotație a camei, banca clupelor se va ridica și va coborî ; la coborîre, fuiorul este introdus între mantalele cu piepteni *13*.

Scanned with OKEN Scanner

După cum se vede în fig. 3.3. sensul de deplasare a pieptenilor de pe mantale în zona activă este orientat în jos. Deci, acele pieptenilor mantalelor pătrund în fuiorul care coboară odată cu banca

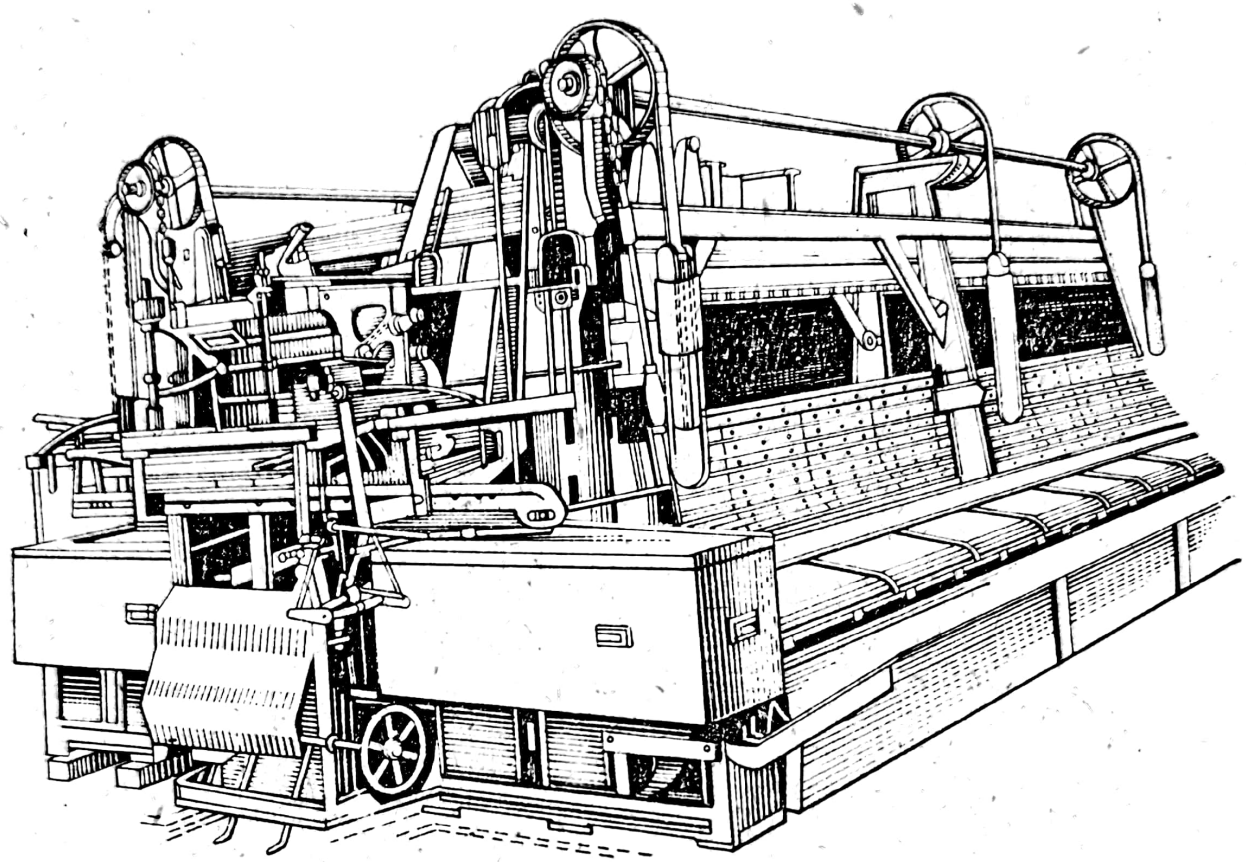


Fig. 3.2. Vedere de ansamblu a mașinii verticale pentru pieptănat fuior.

clupelor și-l piaptănă. Pe piepteni rămîn cîlții de pieptene, care sînt scoși de cilindrii perietori *14*, apoi sînt preluați de cilindrii detașori *15* de unde pieptenul oscilant *16* îi aruncă în cutia 17.

Mantalele cu piepteni au 1—2 secțiuni pe fiecare parte a mașinii, fiecare secțiune fiind formată din mai multe cîmpuri de pieptănare cu piepteni cu ace de același fel, de la un cîmp la altul finețea și desimea acelor crescînd.

La o coborîre a băncii clupelor, fiecare fuior este pieptănat într-un cîmp la coborîrea următoare este pieptănat în cîmpul vecin cu ace mai fine, realizîndu-se în acest fel o pieptănare progresivă.

Un ciclu de pieptănare este format dintr-o coborîre, o staționare jos, o ridicare și o staționare sus a băncii clupelor. În timpul staționării sus, clupele sînt deplasate în lungul băncii pe o distanță egală cu lungimea unei clupe. Cînd au ajuns la capătul băn-

Scanned with OKEN Scanner

cii, s-a terminat pieptănarea unei porţiuni din fuior. Pentru a realiza pieptănarea restului de fuior pe cea dea doua parte lucrătoare a maşinii, sînt necesare o serie de operaţii pregătitoare a acesteia.

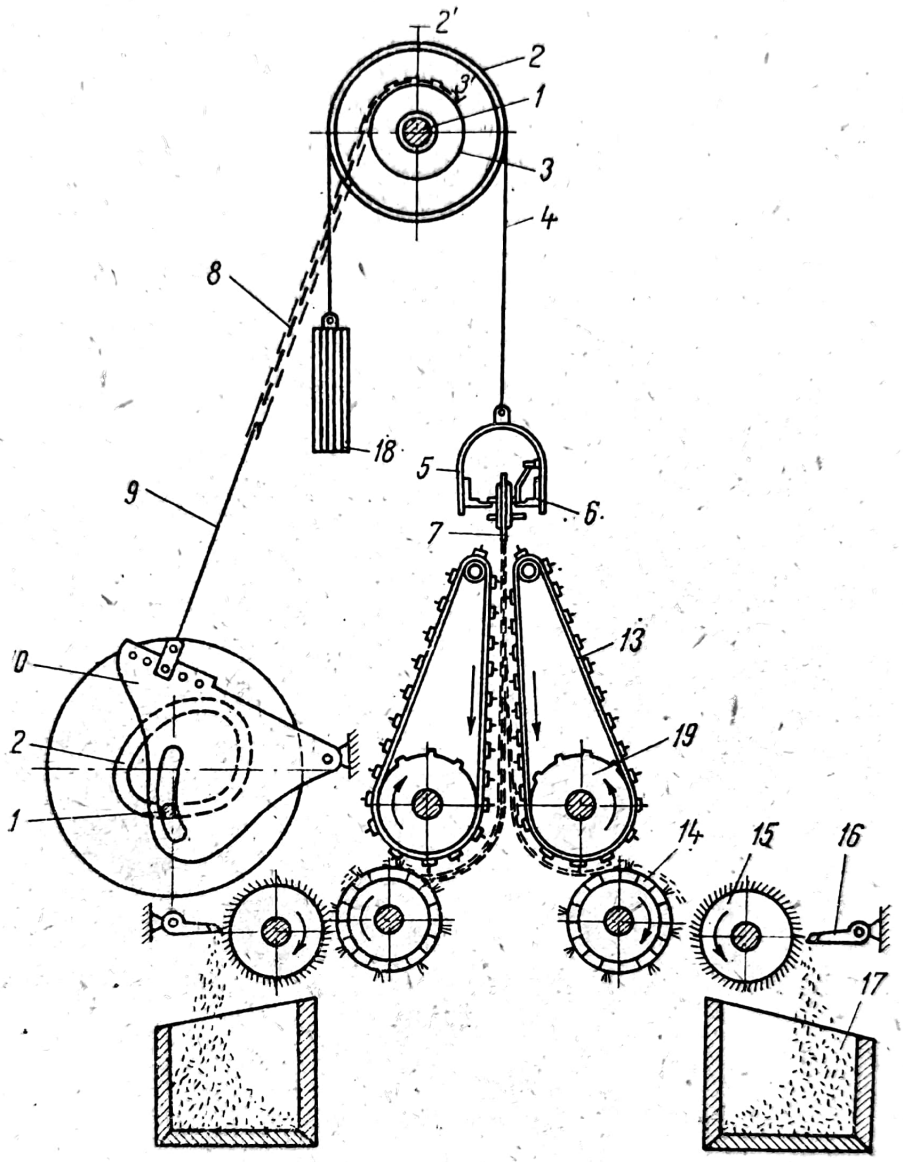


Fig. 3.3. Schema tehnologică a maşinii verticale de pieptănat fuior.

Figura 3.4 reprezintă schema mişcării clupelor între cele două părţi lucrătoare ale maşinii, P_1 şi P_2. Clupele *1*, aşezate în poziţie verticală, ajunse la capătul băncii *2* în punctul *b*, trec în zona de acţiune a mecanismelor automatului din spate *AS*. După ce efectuează o întoarcere pentru a ajunge în poziţia orizontală, clupa este împinsă pînă în dreptul unei chei *3*, care o deschide. Un cleş-

te trage partea nepieptănată afară din clupă, după care, aceeași cheie o închide la loc. Odată materialul pregătit, clupa face o nouă întoarcere și ajunge în poziție verticală cu capătul materialului ne-

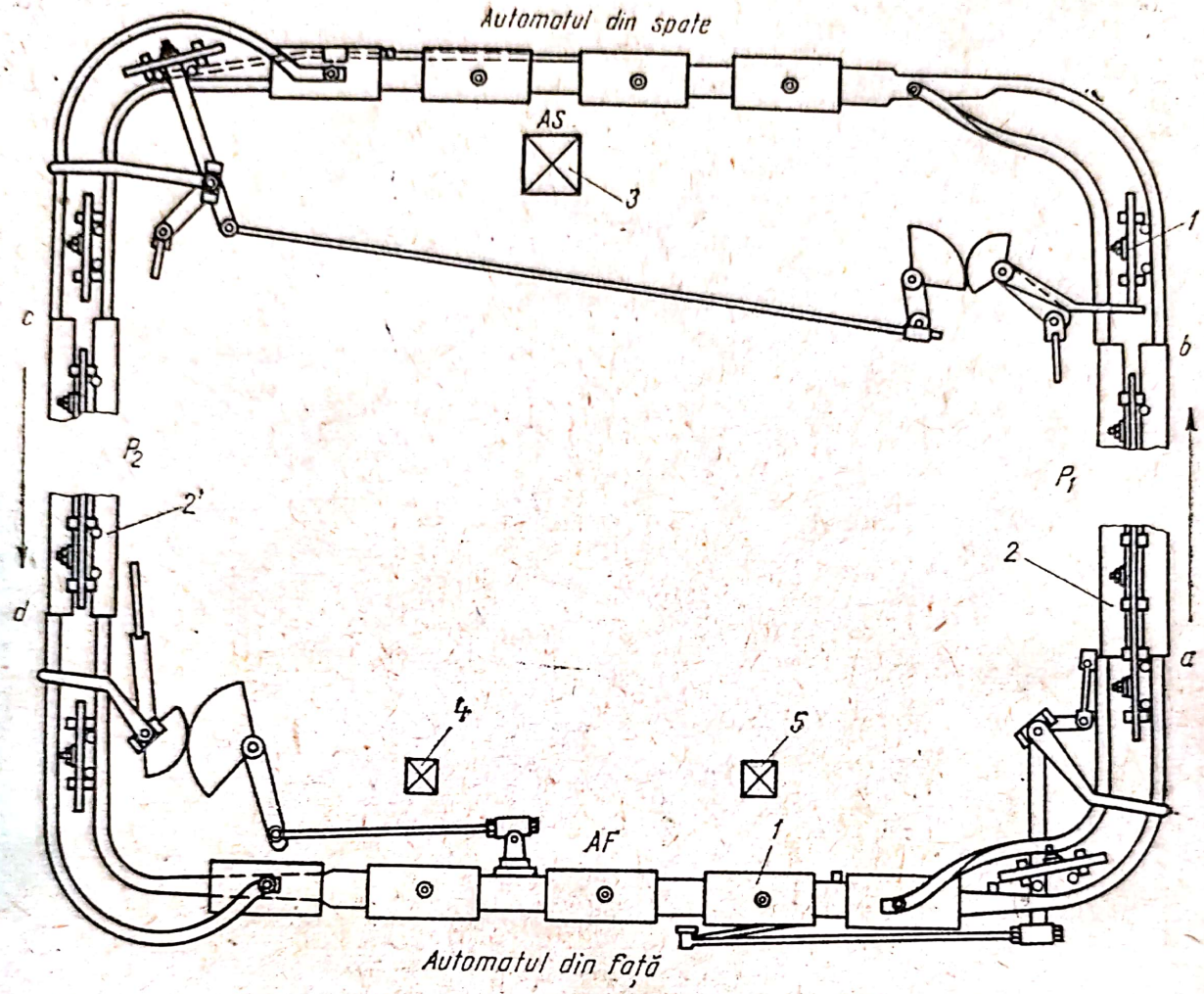


Fig. 3.4. Schema mișcării clupelor pe mașina verticală pentru pieptănat fuior.

pieptănat în jos. Intră în banca celei de a doua părți lucrătoare a mașinii *2*, în punctul *c*, de unde începe pieptănarea jumătății a doua a mănunchiului, cu piepteni a căror finețe crește de la un cîmp de pieptănare la altul.

După terminarea pieptănării, clupa ajunsă în punctul *d*, trece pe automatul din față *AF*. Mecanismele acestui automat, acționează asemănător cu mecanismele automatului din spate ; clupa este adusă în poziție orizontală, o cheie *4* o deschide, iar placa superioară a clupei este ridicată de o ghiară. Se poate astfel înlocui materialul pieptănat cu altul nepieptănat. Placa superioară coboară, cheia *5* închide clupa și după o întoarcere la poziția verti-

cală se începe o nouă pieptănare în prima parte lucrătoare a mașinii, atunci cînd clupa a intrat în bancă în punctul *a*.

După cum s-a văzut, mașina de pieptănat verticală este dotată cu mai multe mecanisme care acționează la fiecare ciclu de pieptănare la un moment bine stabilit, a căror funcționare va fi descrisă ulterior și care sînt montate astfel :

Pe automatul din față : mecanismul cheii de deșurubare a piuliței clupei ; mecanismul cheii de înșurubare a piuliței clupei ; mecanismul de înaintare a clupelor pe automat ; mecanismul de scoatere și introducere a clupei în bancă ; mecanismul de deschidere și închidere a clupei.

Pe automatul din spate : mecanismul de deșurubare și înșurubare a piuliței clupei ; mecanismul cleștilor ; mecanismul de înaintare a clupelor pe automat ; mecanismul de scoatere și introducere a clupei în bancă ; mecanismul de închidere și deschidere a clupei.

Pe părțile lucrătoare ale mașinii : mecanismul de ridicare și coborîre a băncii clupelor ; mecanismul de înaintare a clupelor în bancă.

Urmărind funcționarea mașinii, s-a văzut că alimentarea și debitarea materialului se face în același loc, pe automatul din față. În momentul cînd clupa se deschide, după scoaterea materialului pieptănat, lucrătorul depune cu atenție în clupă două mănunchiuri. Modul de așezare a mănunchilor este deosebit de important, deoarece influențează asupra randamentului de fuior pieptănat. Mănunchiul trebuie așezat în clupă astfel încît să se pieptene la început vîrful fibrei, iar apoi baza acesteia și să se strîngă în clupă la o distanță de aproximativ 1/3 de la bază. Efectul pieptănării asupra materialului fibros, este determinat de mărimea intensității de pieptănare, care în mod direct depinde de viteza de pieptănare. Viteza de pieptănare reprezintă viteza relativă a acelor pieptenilor față de fuior.

$$v_p = v_m \pm v_b \text{ m/min},$$

în care : v_p este viteza de pieptănare, m/min ;
v_m — viteza de deplasare a mantalelor (ace), m/min ;
v_b — viteza băncii clupelor (fuior), m/min.

la coborîrea băncii :

$$v_p = v_m - v_b \text{ m/min} ;$$

la staţionarea băncii în poziţia extremă inferioară :

$$v_p = v_m \quad \text{m/min} ;$$

la ridicarea băncii :

$$v_p = v_m + v_b \quad \text{m/min.}$$

La maşinile de construcţie veche, mantalele se deplasează cu viteză constantă, iar viteza de pieptănare în timpul unui ciclu are valori cuprinse între 8—35 m/min. Această variaţie influenţează negativ pieptănarea, mărind cantitatea de fibre scurte.

Pentru a obţine o viteză de pieptănare aproximativ constantă, la maşinile noi a fost introdus pe axul de comandă al mantalelor cu piepteni, un diferenţial care variază viteza acestora funcţie de sensul de deplasare a băncii. Diferenţialul, face ca la coborîrea băncii, viteza mantalelor să fie mai mare, astfel ca viteza de pieptănare să crească, iar la ridicare viteza mantalelor să fie mai mică, rezultînd o viteză de pieptănare redusă. Se obţin în timpul unui ciclu valori cuprinse între 20—24 m/min, adică materialul este solicitat pe toată durata pieptănării aproximativ la fel, asemănător cu pieptănarea bumbacului sau lînii.

3.3.2.1. CICLU DE PIEPTĂNARE. DIAGRAMA CICLICĂ A MAŞINII DE PIEPTĂNAT VERTICALĂ

Analizînd structura şi funcţionarea maşinii, s-a putut constata că se compune dintr-o serie de organe şi mecanisme, majoritatea avînd o mişcare reversibilă sau intermitentă, a căror funcţionare trebuie să fie într-o strînsă concordanţă.

În scopul unei coordonări corecte a mişcării organelor de lucru luate separat, trebuie elaborată diagrama unui ciclu de pieptănare, numită diagrama ciclică.

Ciclul de pieptănare, reprezintă totalitatea poziţiilor pe care le ocupă mănunchiul cu fibre prins în clupă, între două cîmpuri de pieptănare succesive.

Caracteristica funcţională a unei maşini de pieptănat, este aceea de a pieptăna cît mai mult posibil din timpul de lucru al unui ciclu. La maşinile de pieptănat fuiorul, din durata unui ciclu circa 79,2% este rezervat pieptănării. Procentual pe faze, împărţirea ciclului de pieptănare este cu aproximaţie următoarea :

— faza de coborîre şi staţionare în poziţia inferioară 52% ;

Scanned with OKEN Scanner

— faza de ridicare 27,2%;
— faza de trecere la următorul cîmp de piepteni 20,8%.

În figura 3.5 este arătat un exemplu de diagramă ciclică la o

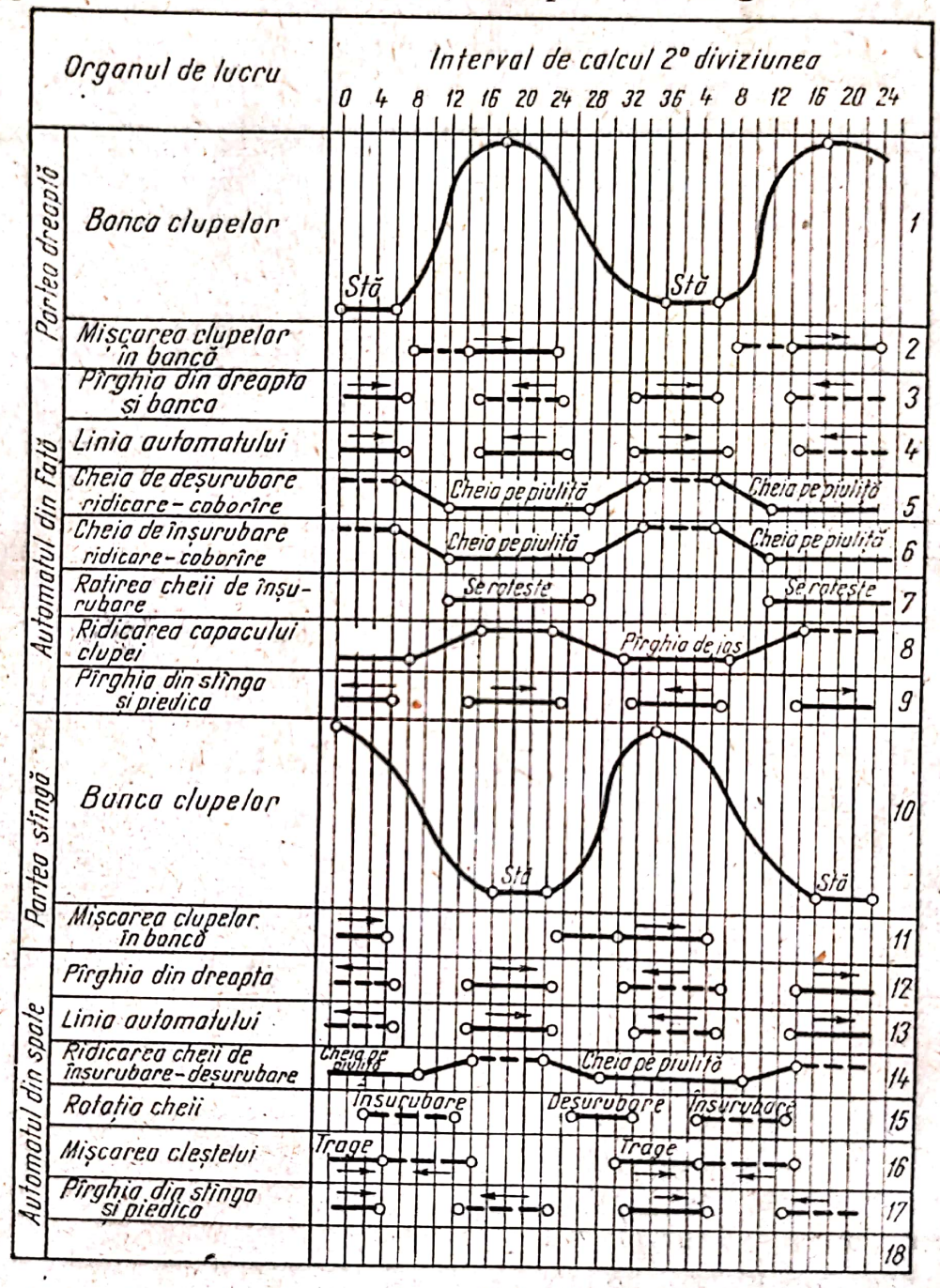


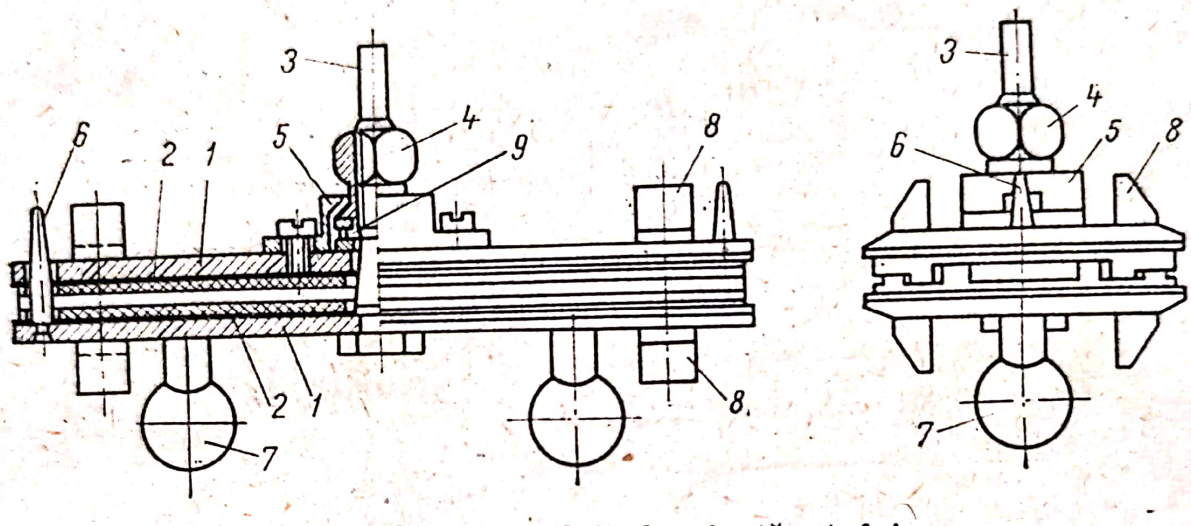
Fig. 3.5. Diagrama ciclică a mașinii verticale pentru pieptănat fuior.

mașină de pieptănat verticală. Sînt redate mișcările principalelor organe ale mașinii și modul cum acestea sînt sincronizate la un ciclu de pieptănare.

3.3.3. ORGANELE ŞI MECANISMELE PRINCIPALE ALE MAŞINII DE PIEPTĂNAT VERTICALĂ

3.3.3.1. CLUPA

Clupa (fig. 3.6) este formată din două plăci de oţel, căptuşite în interior cu cauciuc rifelat. Pe placa inferioară a clupei este fixat şurubul *3*, pe care se înşurubează piuliţa *4*. Partea de jos a piuliţei



Fg. 3.6. Clupa maşinii de pieptănat fuior.

care prezintă o proeminenţă, este aşezată în flanşa 5, fixată prin şuruburi pe placa superioară a clupei. În interiorul flanşei se află un rulment cu bile *9*, care uşurează înşurubarea şi deşurubarea piuliţei pe şurubul *3*. Pe placa inferioară mai sînt fixate două bolţuri conice *6*, care asigură o fixare corectă a celor două plăci. Cu acelaşi scop, pe placa superioară sînt practicate două orificii. Pe placa inferioară mai sînt montate două piese sferice 7, cu care clupa se sprijină în timpul deplasării de la automate la partea de pieptănare şi invers. Proeminenţele de ghidare *8*, au formă prismatică sînt montate pe cele două plăci şi servesc pentru sprijinul la avansul clupei de-a lungul băncii.

În fiecare clupă sînt prinse cîte două mănunchiuri, de o parte şi de alta a şurubului *3*, a căror greutate depinde de calitatea materiei prime (v. tabelul 3.2).

Pentru ca pieptănarea să se facă progresiv, trecînd de la partea groasă la cea fină a fuiorului, se va pieptăna pe prima jumătate a maşinii 1/3 din lungimea fuiorului măsurată dinspre rădăcină,

urmînd ca restul de 2/3 măsurate de la vîrful mănunchiului să fie pieptănate pe cealaltă parte de lucru a mașinii.

Clupele sînt construite de diferite dimensiuni, cu lungimea cuprinsă între 255—356 mm și lățimea de 150 mm (lățimea unui cîmp cu ace trebuie să fie egală cu lungimea clupei). Pe o mașină cu 16 cîmpuri de pieptănare sînt montate 55 de clupe, dintre care 32 sînt active.

3.3.3.2. BANCA CLUPELOR

Este formată din două traverse de oțel de profil *L* (fig. 3.7) distribuite de-a lungul întregii părți de pierdere a mașinii, unite prin

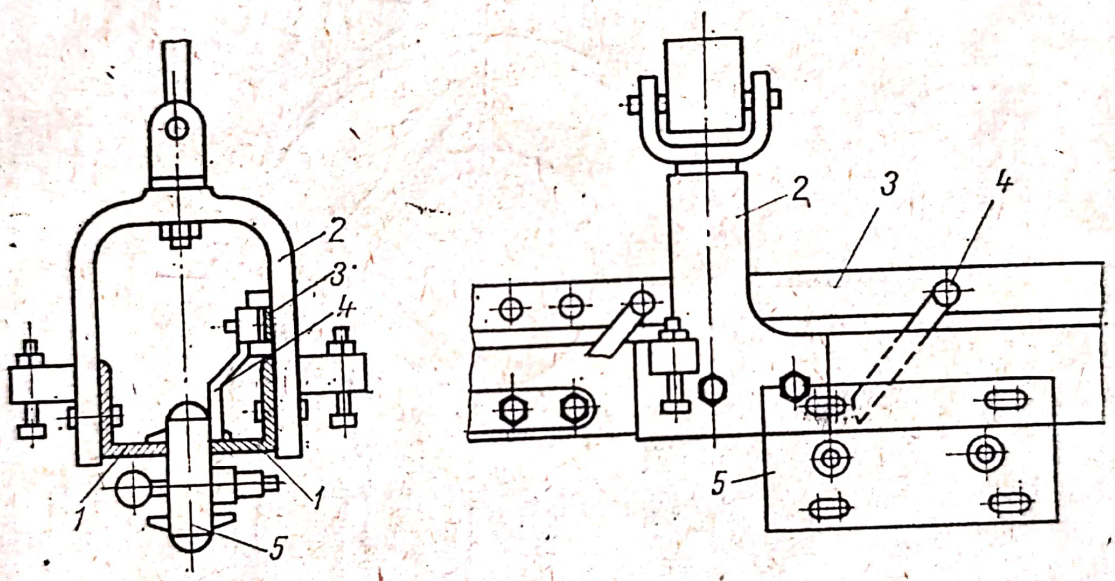


Fig. 3.7. Banca clupelor la mașina de pieptănat fuior.

trei bride de susținere *2*, care fac legătura cu mecanismul de comandă. Banca este străbătută pe toată lungimea de levierul metalic *3*, pe care sînt montați dlicheții *4*. Clupele *5*, se sprijină prin proeminențele *6*, pe cele două profile L. Aceleași proeminențe servesc și pentru realizarea deplasării clupei de-a lungul băncii.

Pe banca clupelor sînt montate o serie de dispozitive auxiliare, care asigură o funcționare corectă a elementelor ansamblului și o serie de dispozitive de siguranță, care împiedică apariția unor avarii grave în timpul funcționării. Acțiunea lor se răsfrînge asupra clupelor, care trebuie să aibă în tot timpul pieptănării o poziție precisă, stabilită cu exactitate.

Scanned with OKEN Scanner

În paragraful 3.3.2. s-a arătat, că mandatele cu piepteni sînt compuse din două secţiuni formate din mai multe cîmpuri de pieptănare. Secţiunea unei mantale cu piepteni este formată din 4—5 curele fără sfîrşit din piele, care lucrează paralel şi sînt unite între ele prin liniale de oţel cu ajutorul unor capse de cupru cu orificii. Mantalele primesc mişcarea de la tamburul inferior *19*, (v. fig. 3.3), datorită frecării care se produce între curele şi tambur. Deoarece este necesar să se asigure o poziţie reciprocă constantă a celor

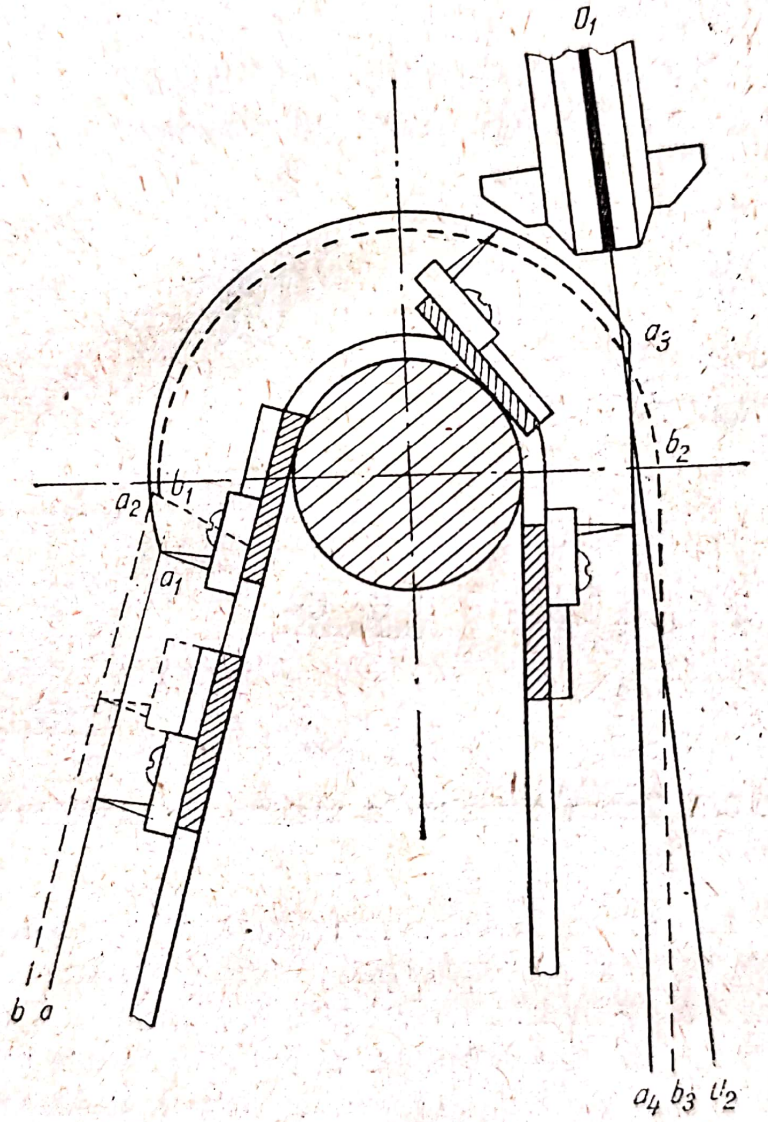


Fig. 3.8. Mişcarea acelor în zona superioară a mantalelor cu piepteni.

două mantale cu piepteni, aşezate faţă în faţă, alunecarea curelelor pe tambur nu este permisă. Pentru a înlătura posibilitatea alunecării, tamburii inferiori au în dreptul curelelor bolţuri conice

Scanned with OKEN Scanner

care vor realiza viteza necesară de deplasare a pieptenilor, prin pătrunderea în orificiile capselor așezate pe curea la o distanță egală cu pasul bolțurilor de pe tamburi (există și alte moduri de antrenare a mantatelor).

Arborele superior al mantalelor, primește mișcarea de la manta și se rotește liber în lagărele sale. Pe linial se prind plăcile cu ace; ele sînt confecționate din straturi de lemn de esență tare protejate cu un înveliș metalic, în care sînt fixate două rînduri de ace. Montarea pieptenelui pe lineal prin intermediul plăcii asigură o apropiere a acului față de locul de fixare a fibrei în clupă, respectiv, duce la micșorarea spațiului mort în care nu are loc pieptănarea. Afirmația de mai sus, este evidentă dacă se analizează traiectoria a, a_1, a_2, a_3, a_4 parcursă de vîrful acului cînd pieptenul este montat pe lineal prin intermediul plăcii (fig. 3.8) în comparație cu traiectoria b, b_1, b_2, b_3, ce s-ar obține dacă pieptenii ar fi fixați direct pe lineal. Acest mod de fixare duce la îngustarea zonei de trecere a acelor dincolo de axa clupei o_1 o_2, contribuind la micșorarea frecării acelor de fibră și implicit la reducerea ruperilor de fibră în această zonă (a_3, a_4 față de b_2 b_3).

Pieptenii așezați pe același rînd, avînd ace de aceleași dimensiuni și aceeași desime, constituie cîmpul de pieptănare. Mașinile de pieptănat verticale se construiesc cu *6, 7, 8* cîmpuri pe o secțiune. Caracteristicile cîmpurilor de pieptănare sînt date în tabelul 3.3.

În scopul menajării fibrelor este necesară o pieptănare progresivă. Din această cauză, se observă că la primele cîmpuri de pieptănare acele sînt înlocuite cu scoabe sau lipsesc total, apoi sînt montați piepteni cu ace rare și groase, finețea și desimea lor crescînd de la un cîmp la altul.

Poziția reciprocă față de mantaua pereche sînt două elemente ce trebuie stabilite cu multă precizie. Pentru realizarea unei bune pieptănări este necesar ca acele a două rînduri succesive să nu treacă prin același loc al mănunchiului, adică pe aceeași dreptă paralelă cu deplasarea, ci să fie așezate sub un unghi oarecare față de această direcție. În acest fel, se piaptănă întreaga masă de material fibros, fiecare ac venind în contact cu alte fibre ale mănunchiului. Această repartiție apare mai pregnant la primele cîmpuri de pieptănare formate din ace groase și rare. La pieptenii cu ace dese, (aproximativ al nouălea cîmp), datorită distanței mici dintre ace nu mai este necesară deplasarea.

Dacă se notează cu t distanța între două ace alăturate de pe același pieptene, atunci mărimea deplasării între două ace similare

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 3.3

Caracteristicile cîmpurilor de pieptănare

Materia primă	Numărul de secţiuni de pieptănare	Caracteristicile garniturii	Numărul de ordine al secţiunii de pieptănare															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
In	12	Numărul acului	scoabă	2	3	4	6	8	9	10	11	12	13	0,8	—	—	—	—
		Desimea, ace/dm²	4	2	3	4	8	16	24	32	40	48	56	72	—	—	—	—
	14	Numărul acului	scoabă	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	15	16	—	—
		Desimea, ace/dm²	4	2	3	4	6	8	12	16	24	32	48	64	72	80	—	—
	16	Numărul acului	scoabă	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	0,7
		Desimea, ace/dm²	4	2	3	4	6	8	12	16	24	32	40	48	56	64	72	88
	16	Numărul acului	scoabă	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15	17	18	19
		Desimea, ace/dm²	4	2	3	4	6	8	12	16	24	32	40	56	72	88	104	120
Cînepă	12	Diametrul acului mm	—	4,0	3,5	4,0	3,4	3,0	2,8	2,8	2,5	2,2	1,8	—	—	—	—	—
		Desimea, ace/dm²	—	0,5	0,66	0,5	1	2	3,2	5,6	10	14	20	—	—	—	—	—

Scanned with OKEN Scanner

de pe doi piepteni succesivi Δ, se calculează funcție de cîmpul de pieptănare în care sînt montate aceste ace :

la primele cîmpuri :

$$\Delta = \frac{t}{n'},$$

în care :

n este numărul de piepteni din cîmpul de pieptănare (de obicei 24) ;

la următoarele cîmpuri, pieptenii sînt împărțiți în grupe de cîte 12, 6, 3, 2 piepteni, deplasarea Δ'_ε fiind :

$$\Delta' = \frac{t}{n'_\varepsilon},$$

în care :

n' este numărul de piepteni în grupă.

Repartizarea acelor în cîmpul de pieptănare după calculul de mai sus poartă numele de repartizare uniformă.

La mașinile moderne, repartiția acelor se face neuniform. În fig. 3.9 se prezintă o astfel de repartizare în care :

$$t_1 = \frac{100}{\delta}\left(1 + \frac{1}{n}\right);$$

$$t_2 = \frac{100}{\delta}\left(1 - \frac{1}{n}\right),$$

unde :

δ — densitatea acelor ;
n — numărul de piepteni din grupă.

Deplasarea acelor :

$$\Delta = \frac{t}{n},$$

$$t = t_2 + t_2$$

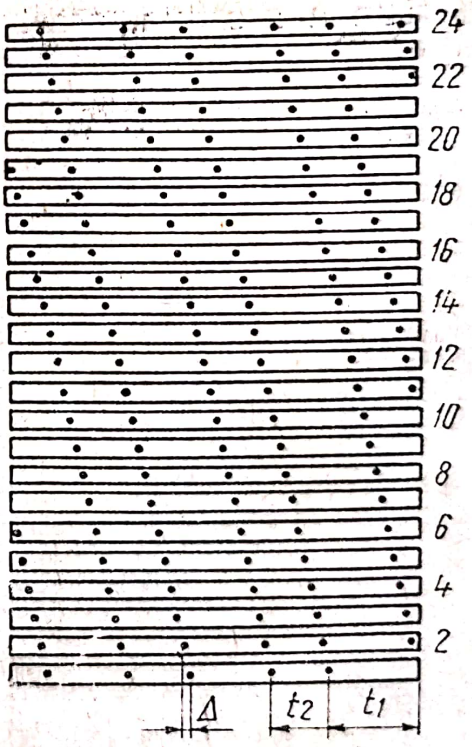


Fig. 3.9. Fixarea acelor pe piepteni cu repartiție neuniformă.

Calculul de mai sus se aplică ca și în cazul anterior tot la primele cîmpuri de pieptănare. Începînd cu al nouălea cîmp $t_1 = t_2$

și datorită desimii acelor, nu se mai pune nici problema deplasării acelor de la un pieptene la altul.

S-a constatat că repartiția neuniformă a acelor la primele cîmpuri, are o eficacitate mai mare la creșterea randamentului de fuior, deoarece la începutul pieptănării se urmărește separarea fuiorului de fibrele scurte și impurități și numai apoi este urmărită operația principală, paralelizarea și individualizarea fibrelor.

Distribuția reciprocă a acelor pieptenilor de pe cele două mantale pereche trebuie astfel realizată încît pieptenii unei mantale să fie așezați la mijlocul intervalului dintre pieptenii mantalei pereche pe verticală și pe orizontală.

Ecartamentul între mantalele cu piepteni pereche, este parametrul de care depinde întregul proces de pieptănare, randamentul de fuior pieptănat și calitatea acestuia. De aici rezultă că trebuie stabilită cu atenție pentru fiecare partidă, printr-o pieptănare de probă, mărimea ecartamentului. La începutul pieptănării deoarece se urmărește în special descurcarea fibrelor mănunchiului, ecartamentul este pozitiv. Spre mijloc unde începe pieptănarea în profunzime a acestuia, ecartamentul este zero, ca apoi devenind negativ, fibrele să fie supuse unei pieptănări intense. Poziția celor

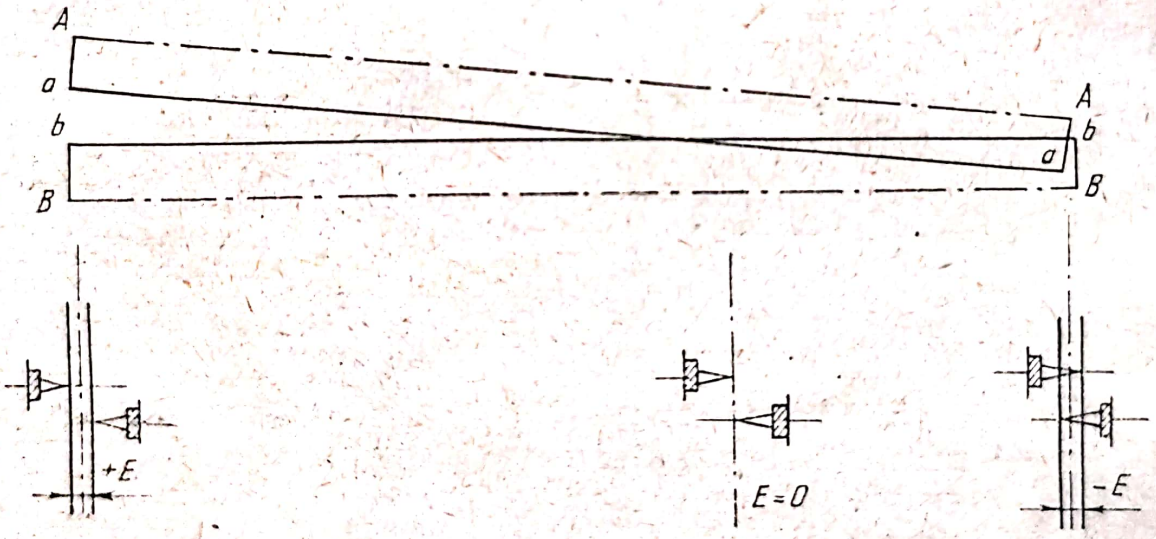


Fig. 3.10. Ecartamentele mantalelor cu piepteni.

două mantale cu piepteni pereche este arătată în fig. 3.10 în care s-a notat cu *A—A* și *B—B* axele arborilor superiori ai mantalelor și cu *a—a* și *b—b* linia vîrfurilor acelor.

Reglaje. Fig. 3.11 reprezintă mecanismul cu care se reglează ecartamentul mantalelor. Se poate astfel deplasa arborele superior

Scanned with OKEN Scanner

al mantalei în plan orizontal prin şurubul de reglare *2* şi în plan vertical cu şurubul *3*. Fixarea arborelui după reglare se face cu şurubul *4* şi contrapiuliţa *5*. Reglarea arborilor superiori ai man-

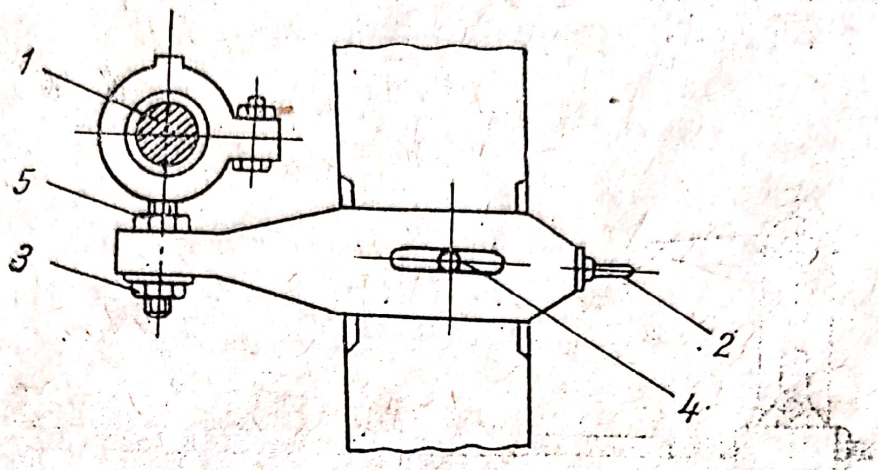


Fig. 3.11. Dispozitivul de reglare a ecartamentului mantalelor.

talelor face necesară şi schimbarea poziţiei tamburilor inferiori pentru menţinerea unei tensiuni constante în curele. Tamburul inferior are montat un dispozitiv care permite acest reglaj.

3.3.3.4. CILINDRII PERIETORI

Obişnuit, sînt confecţionaţi din lemn şi au dispuse în spirală perii care trebuie să cureţe complet acele piepteniior mantalelor, de fibrele scurte şi de impurităţi.

Reglaje. Reglarea ecartamentului între mantaua cu piepteni şi cilindrii perietori, care este întodeauna negativ se face prin deplasarea axului periei cu un dispozitiv cu culisă. Peria va curăţa acele pieptenului pornind de la baza vîrfului acului.

3.3.3.5. CILINDRII ŞI PIEPTENII DETAŞORI

Cilindrii detaşori sînt îmbrăcaţi cu garnitură cu cuie şi preiau cîlţul de pieptene pe cilindrii perietori.

Pieptenii detaşori, montaţi în exteriorul maşinii (fig. 3.12) primesc mişcarea de la manivela rotitoare *1*, prin colierul *2*, biela *3*

și balansierul 4. Mișcarea pieptenilor detașori din exteriorul mașinii este comandată de pieptenele detașor exterior.

Reglaje. Amplitudinea cursei pieptenului este reglată prin culisa 6. Ecartamentul între pieptene și cilindrul detașor se face prin sistem piuliță — contrapiuliță 7 și prin șurubul de reglaj 8.

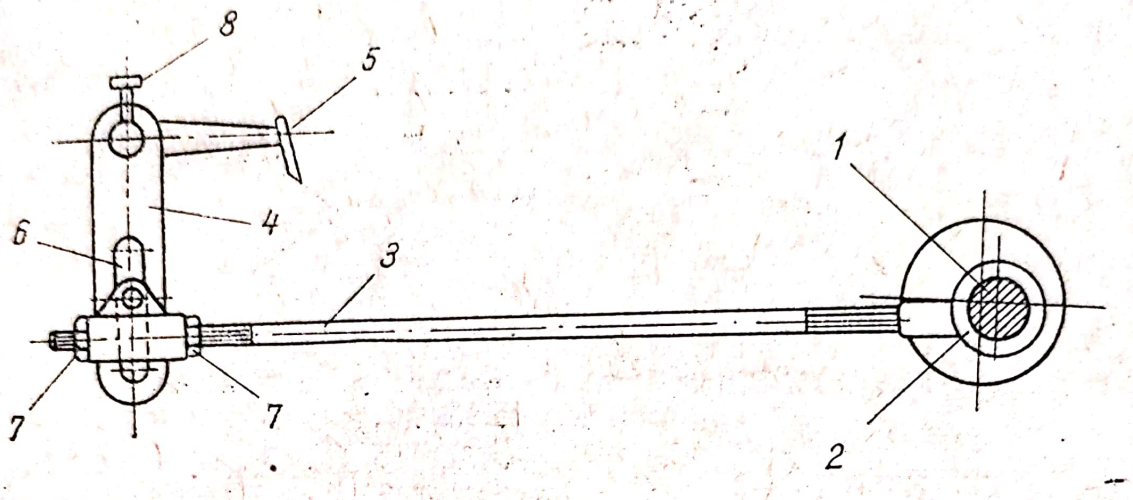


Fig. 3.12. Schema pieptenului oscilant detașor.

3.3.3.6. MECANISMUL DE RIDICARE ȘI COBORÎRE A BĂNCII CLUPELOR

Pe același arbore cu roata dințată *1*, ce execută o rotație completă la un ciclu de pieptănare (fig. 3.13) este montată cama plană cu contact ghidat *2*, care reprezintă elementul de comandă al mecanismului. Cama *2*, acționînd în zona cu rază descrescătoare asupra rolei *3*, determină oscilația în sens orar a levierului *4*, legat la batiu în O_1. Prin intermediul tijei *5* și a lanțului *6*, oscilația este transmisă la axul O_2, care se va roti de asemenea în sens orar. Pe acest ax sînt fixate cele *3* roți de sprijin a băncii clupelor *7* (v. 3.3.3.2), care rotindu-se, vor comanda ridicarea băncii. Contragreutățile *8*, legate de bancă prin curelele *9* (în această fază coboară) vor prelua o parte din eforturile ce apar în mecanism. La coborîre, cu excepția roții dințate *1* și a camei *2*, elementele mecanismului se vor mișca în sens invers, iar banca clupelor, datorită greutății proprii, va deveni elementul de comandă al ansamblului.

Scanned with OKEN Scanner

Legea de deplasare a băncii clupelor, în timpul unui ciclu de pieptănare are forma din fig. 3.14. Cunoscînd această lege se poate construi grafic profilul camei.

Pe minut mecanismul comandă 7—10 ridicări și coborîri.

Reglaje. Cînd banca clupelor este ridicată, capătul fuiorului prins în clupă trebuie să fie complet scos dintre mantalele cu piepteni, iar cînd este coborîtă, distanța de la marginea inferioară a clupei pînă la vîrful acelor pieptenilor mantalei nu trebuie să fie mai mică de 10 mm. Stabilirea pozițiilor

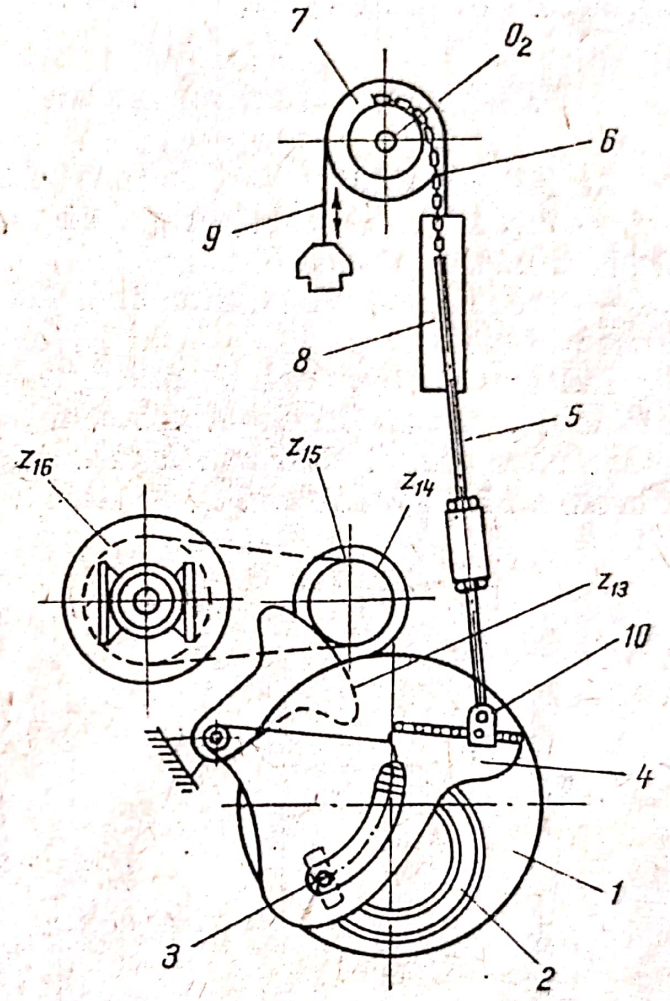


Fig. 3.13. Mecanismul de ridicare și coborîre a băncii clupelor.

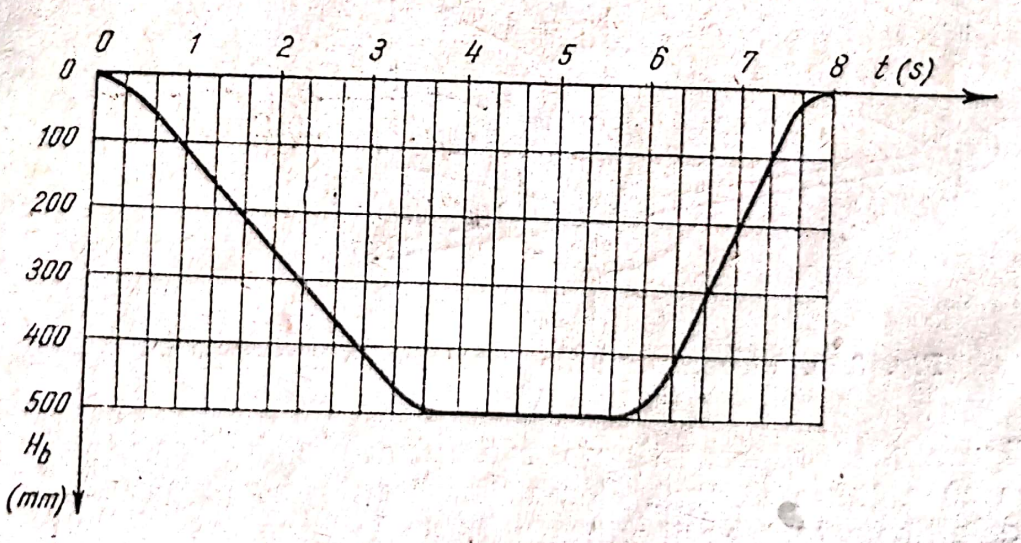


Fig. 3.14. Legea de deplasare a băncii clupelor

Scanned with OKEN Scanner

se face prin schimbarea poziției piesei de reglaj *10*, de-a lungul levierului oscilant *4*, mărind sau micșorînd brațul acestuia.

3.3.3.7. MECANISMUL DE ÎNAINTARE A CLUPELOR ÎN BANCĂ

Se folosesc două tipuri de mecanisme :

— mecanisme cu acțiune directă, care primesc mișcarea direct de la transmisia mașinii ;

— mecanisme cu acțiune indirectă, care primesc mișcarea de la banca clupelor.

Indiferent de comandă, construcție sau funcționare, aceste mecanisme realizează în final avansul clupelor după fiecare ciclu de pieptănare atunci cînd banca este ridicată în poziția superioară, deci fibrele au ieșit prin zona de acțiune a pieptenilor.

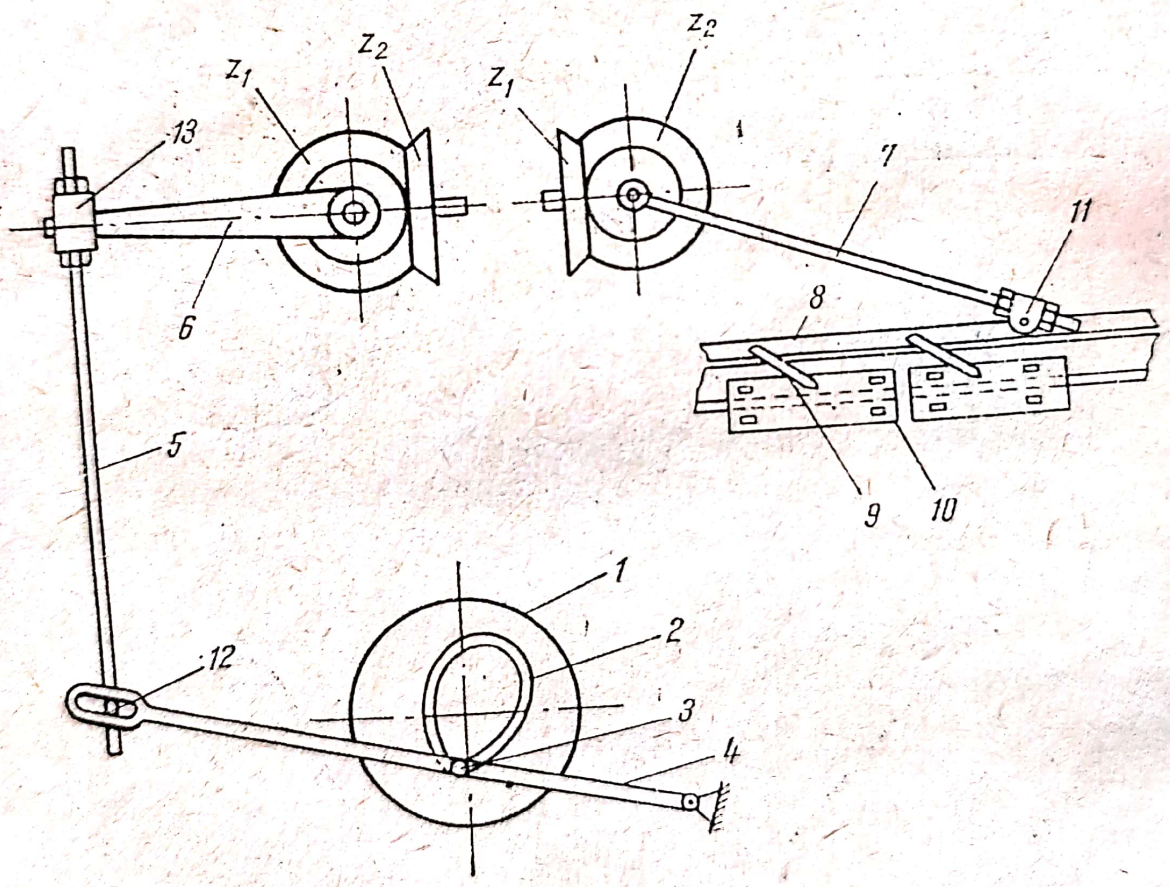


Fig. 3.15. Mecanismul de înaintare a clupelor în bancă.

Figura 3.15 reprezintă un mecanism de deplasarea clupelor în banca cu acțiune directă. Cama plană cu contact ghidat *2*, montată pe cealaltă parte a roții dințate *1*, de la care este comandată mișcarea mecanismului de acționare a băncii, atunci cînd banca clu-

Scanned with OKEN Scanner

pelor se află în poziţia extremă inferioară, acţionează cu raza descrescătoare asupra rolei *3* şi comandă ridicarea levierului oscilant *4*. Prin intermediul tijei *5* şi a braţului *6*, oscilaţia este transmisă, la roata conică z_1, care se va roti în sens orar. Acelaşi sens de rotaţie îl are şi roata z_2 (care angrenează cu z_1) şi braţul *7* fixat pe axul lui z_2. În acest fel, braţul *7*, trage linialul *8*, din banca clupelor, spre stînga, aducînd clicheţii *9* într-o poziţie mediană faţă de proeminenţele *10* de pe clupă. S-a efectuat astfel faza de pregătire a avansului clupelor. Cînd banca clupelor ajunge în poziţia extremă superioară, cama *2*, acţionînd cu rază crescătoare, comandă mişcarea întregului sistem, în sens contrar fazei anterioare, astfel încît clicheţii acţionează asupra clupelor deplasîndu-le pînă la următorul cîmp de pieptănare.

Reglaje. Este necesară reglarea lungimii cursei de deplasare a clupelor şi stabilirea poziţiei clicheţilor faţă de proeminenţele de pe clupă. Sînt folosite culisele *11* şi *12* şi elementul de îmbinare *13*.

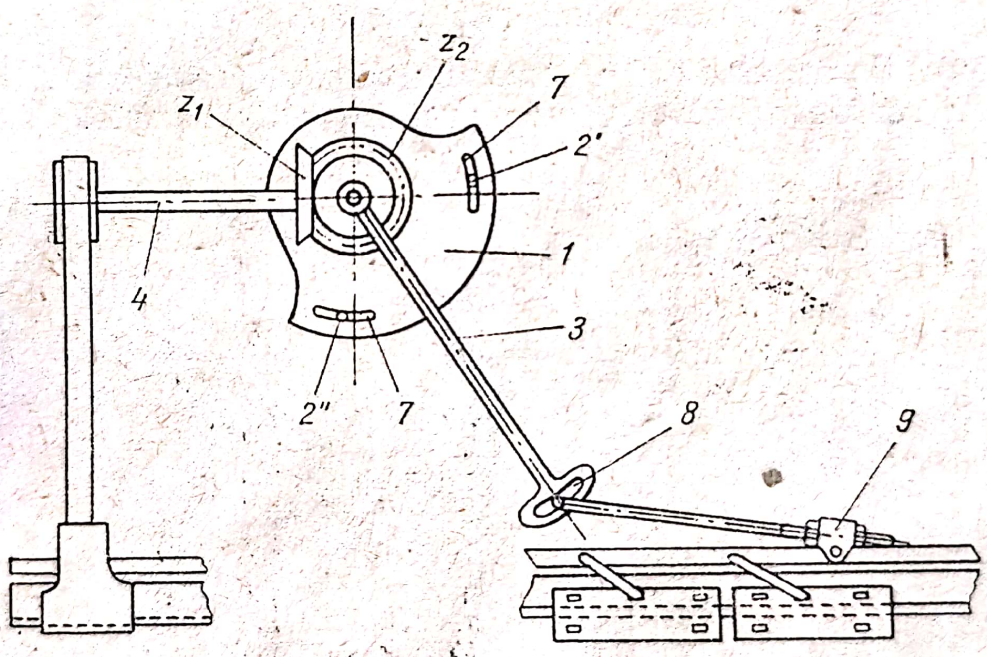


Fig. 3.16. Mecanismul de înaintare a clupelor în bancă, cu acţionare indirectă.

Un mecanism de deplasare a clupelor de acţionare indirectă este prezentat în fig. 3.16. Aşa cum s-a arătat, mişcarea este comandată de la banca clupelor, mai exact de la axul *4* al băncii, pe care este montată roata conică z_1, a cărui sens de rotaţie depinde de sensul de deplasare a băncii.

Pe axul roţii z_2 (care angrenează cu z_1) este montat fix sectorul *1* şi liber braţul pendular *3* a cărui mişcare va fi comandată de

Scanned with OKEN Scanner

bolţurile *2* şi *2'* de pe sector. Prin tija *4* şi linealul *5* se ajunge la clicheţii *6* care acţionează asupra clupelor.

Cînd banca este în poziţie inferioară, se face pregătirea avansului clupelor, prin deplasarea linealului *5* şi a clicheţilor *6* spre stînga. Roata z_2 împreună cu sectorul *1*, se vor roti în sens orar şi prin bolţul *2'*, vor acţiona asupra braţului *3* care va comanda această deplasare. Pentru realizarea înaintării clupelor pe canal, asupra braţului *3* acţionează bolţul *2''*, atunci cînd banca a ajuns în poziţie extremă superioară.

Reglaje. Se efectuează aceleaşi reglaje ca şi la mecanismul precedent, prin intermediul culiselor *7, 8, 9.*

Mecanismele cu acţionare indirectă prezintă dezavantajul că la fiecare schimbare a mărimii cursei băncii, este necesară şi reglarea acestora.

3.3.3.8. MECANISMUL DE ÎNAINTARE A CLUPELOR ÎN ZONA AUTOMATELOR

Pe axul de comandă al automatului (fig. 3.17) este montată cama plană cu contact ghidat *2*, care prin intermediul rolei *3*, face să

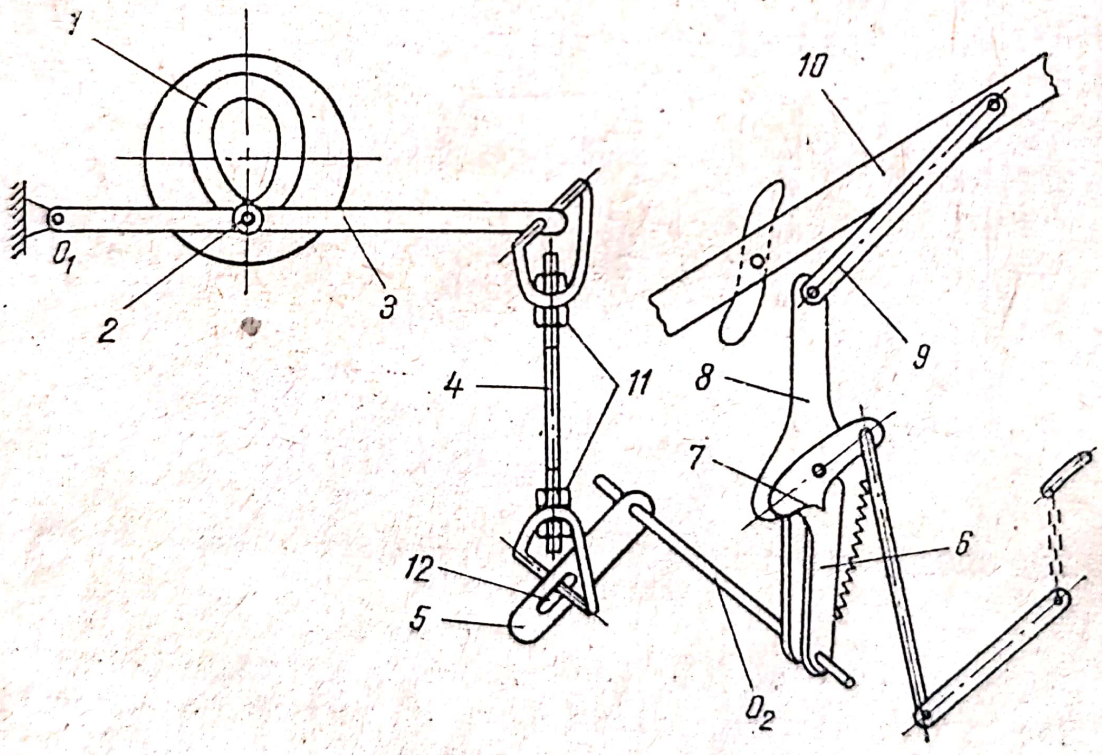


Fig. 3.17. Mecanismul de înaintare a clupelor în zona automatelor.

oscileze levierul *4*, articulat la batiu în punctul O_1. De capătul liber al levierului este legată tija *5*, care transmite în continuare mişcarea braţului *6*, fixat la un capăt pe axul O_2. Rotirea acestui ax

într-un sens sau altul este determinată de execentricitatea camei. Această rotire va fi transmisă prin intermediul piesei *8* fixată pe ax, articulației intermediare *9*, prevăzută cu un dinte, pîrghiei *10* (a cărui ax de rotație este tot 0_2), tijei *11* și linealului *12*, pe care sînt montați clicheții care acționează asupra clupelor, după același principiu ca la mecanismele de înaintare a clupelor în bancă.

Reglaje. Lungimea cursei de deplasare a clupelor și stabilirea poziției clicheților față de proeminențele de pe clupă este reglată prin modificarea lungimii tijei *5*, cu sistem piuliță-contrapiuliță *13*, și cu ajutorul culisei *14*.

Pe fiecare automat este montat cîte un mecanism care lucrează după principiul celui descris mai sus.

3.3.3.9. MECANISMELE PENTRU SCOATEREA ȘI INTRODUCEREA CLUPELOR ÎN BANCĂ

Mecanismul montat pe automatul din față (fig. 3.18) este comandat de linialul *1*, pe care se găsesc clicheții ce deplasează clupele pe automat.

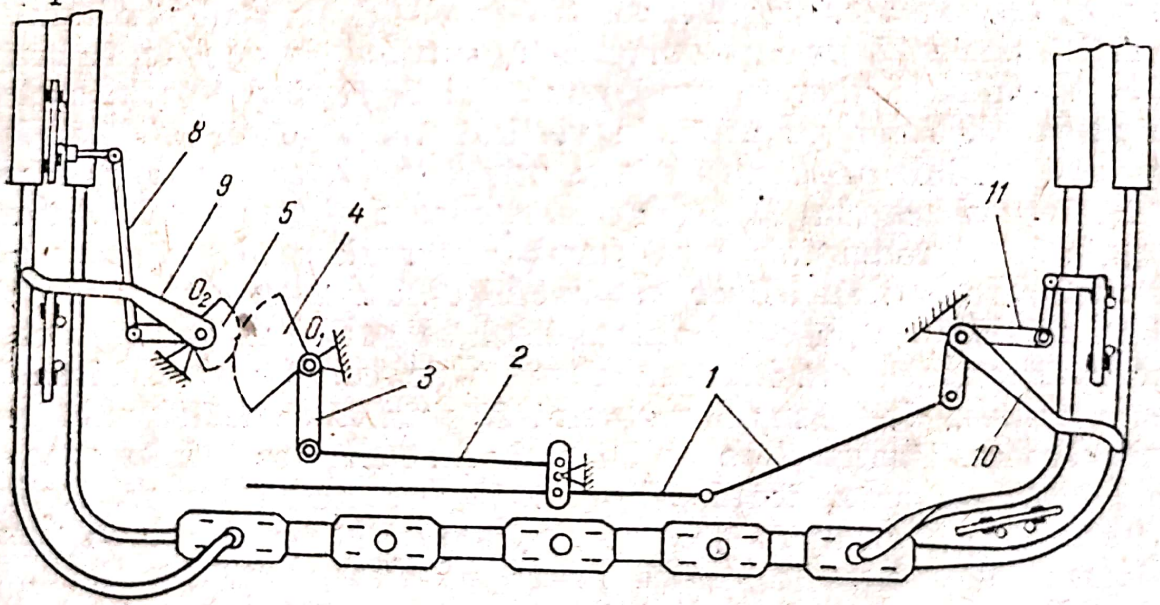


Fig. 3.18. Mecanismul pentru scoaterea și introducerea clupelor în bancă.

Prin intermediul tijei *2*, și a pîrghiei *3*, linealul *1*, comandă rotirea sectoarelor dințate *4* și *5* în jurul axelor 0_1 respectiv 0_2, astfel încît se pune în mișcare pîrghia *8*, care scoate clupa din banca din stînga și pîrghia *9*, care deplasează clupa pe curbura din stînga automatului. Pe această curbură, clapele cu ajutorul unor dispozitive speciale ajung în poziție orizontală. De același lineal *1*, printr-un sistem de tije se pune în mișcare pîrghia *10*, care depla-

Scanned with OKEN Scanner

sează clupa pe curbura din dreapta, unde își reia poziția verticală, iar pîrghia *11* conduce clupa în banca din dreapta.

Mecanismul similar de pe automatul din spate, realizează aceleași operații, constructiv deosebindu-se foarte puțin de cel descris.

3.3.3.10. MECANISMUL CHEILOR

Pe automatul din față sînt montate două mecanisme cu chei. În stînga, mecanismul care deșurubează piulița de pe clupă și în dreapta, mecanismul care o înșurubează la loc după înlocuirea materialului pieptănat din clupă.

În centrul automatului din spate, este montat cel de al treilea mecanism, care realizează atît deșurubarea piuliței clupei cît și înșurubarea acesteia după ce s-a tras din clupă fuiorul ce urmează să fie pieptănat pe partea a doua a mașinii.

La mecanismul cheii de înșurubare a piuliței (fig. 3.19) cama plană cu contact ghidat *1*, montată pe arborele de comandă al automatului din față, produce o oscilație a pîrghiei cu brațe multiple *2*, *4*, *5*, *6* prin intermediul rolei *3*. Cînd acționează în zona cu rază crescătoare, brațul *2* coboară, oscilînd în jurul punctului 0_1 și ridică cheia *28* prin prelungirea *6*, șurubul de reglare *7*, brațul *8*, care oscilează liber în jurul punctului 0_1 și care este în contact cu discul *9*, fixat pe arborele vertical *10*, al cheii *28*. Totodată brațul *4* înclinîndu-se spre stînga prin tija *12*, comandă înclinarea spre stînga a brațului *13* al pîrghiei oscilante în punctul 0_2. Această pîrghie prin prelungirea *14* și șurubul de reglare *15*, va ridica pîrghia *16* care oscilează liber în punctul 0_2. La extremitatea pîrghiei *16* se află o furcă a cărei ghiare intră în șanțul mufei *17* care la partea inferioară prezintă un element de cuplă rigidă. Mufa *17*, poate aluneca de-a lungul arborelui *10* prin intermediul unei pene alunecătoare. Pentru faze de înșurubare cama trecînd în zona cu rază descrescătoare, toate pîrghiile se vor mișca invers. Rotirea cheii pentru înșurubare are loc cînd mufa 17, cuplează cu jumătate montată pe roata conică liberă pe axul cheii *20*. Roata *20* primește mișcarea de la roata *19* ce se află pe arborele de comandă *22* al mecanismului, care este antrenat în felul următor : prin intermediul lanțului roata liberă *23* este mișcată pe arborele *22*, fiind montată între *2* discuri de fricțiune *24* și *25*. Discul *24* este solidar cu arborele, discul *25* liber, dar pe bucșa lui se află un arc de compresie al cărui capăt e sprijinit pe o piuliță cu contrapiuliță. În acest mod se realizează o antrenare elastică a cheii. Cînd piulița capacului cheii e strînsă complet, cheia se oprește și se produce alunecarea roții *23* între discurile *24* și *25*.

Scanned with OKEN Scanner

La mecanismul cheii de deșurubare a piuliței construcția este identică, excepție făcînd cuplajul între mufa *17* și roata *20*, care lipsește deoarece la deșurubare se eliberează îmbinarea dintre piuliță și șurubul clupei, cheia putînd să se rotească continuu. În acest caz roata *20* este montată pe arborele *10* prin intermediul unei pene alunecătoare. De asemenea nu mai este necesar nici cuplajul de fricțiune.

REGLAJE. Pentru pozițiile extreme ale cursei cheii se folosește șurubul *7* și prelungirea *6*, iar pentru îmbinarea cuplajului mufei culisa *11* și șurubul *15*.

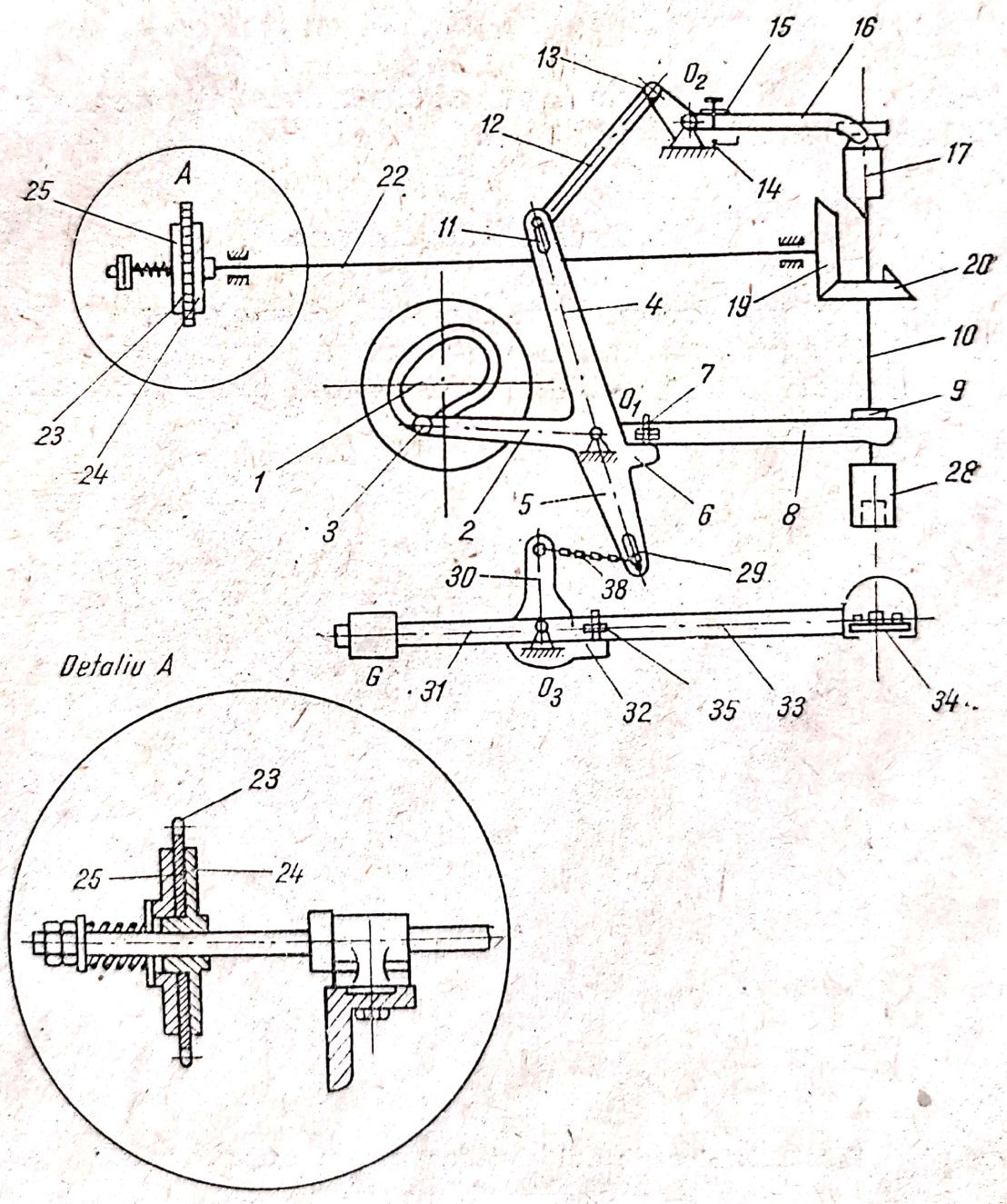


Fig. 3.19. Mecanismul cheii de înșurubare a piuliței clupei.

3.3.3.11. MECANISMUL DE ÎNCHIDERE ŞI DESCHIDERE A CLUPELOR

În fig. 3.19 se poate observa că atunci cînd cama plană cu contact ghidat *1*, acţionează în zona cu rază crescătoare ridicînd cheia, braţul *5* comandă prin lanţul *38*, rotirea în sens orar a pîrghiei cu trei braţe *30*, *31*, *32* în jurul punctului O_3. Pe acelaşi ax este montată liber pîrghia *33*, de capătul căreia este prins dispozitivul *34* care închide sau deschide clupele. În această fază, sub acţiunea greutăţii proprii dispozitivul *34*, coboară. Cînd cama acţionează în zona cu rază descrescătoare, cheia coborînd, mecanismul va ridica ansamblul *33—34*, datorită rotirii pîrghiei cu trei braţe, sub acţiunea greutăţii *G*.

Reglaje. Stabilirea mărimii cursei mecanismului este făcută cu şurubul *35*, culisa *29* şi greutatea *G*.

3.3.3.12. MECANISMUL CLEŞTILOR

În fig. 3.20 este prezentat mecanismul cleştilor pentru tragerea părţii nepieptănate din clupă. Cama plană cu contact ghidat *1*, montată pe arborele de comandă al automatului din spate, prin rola

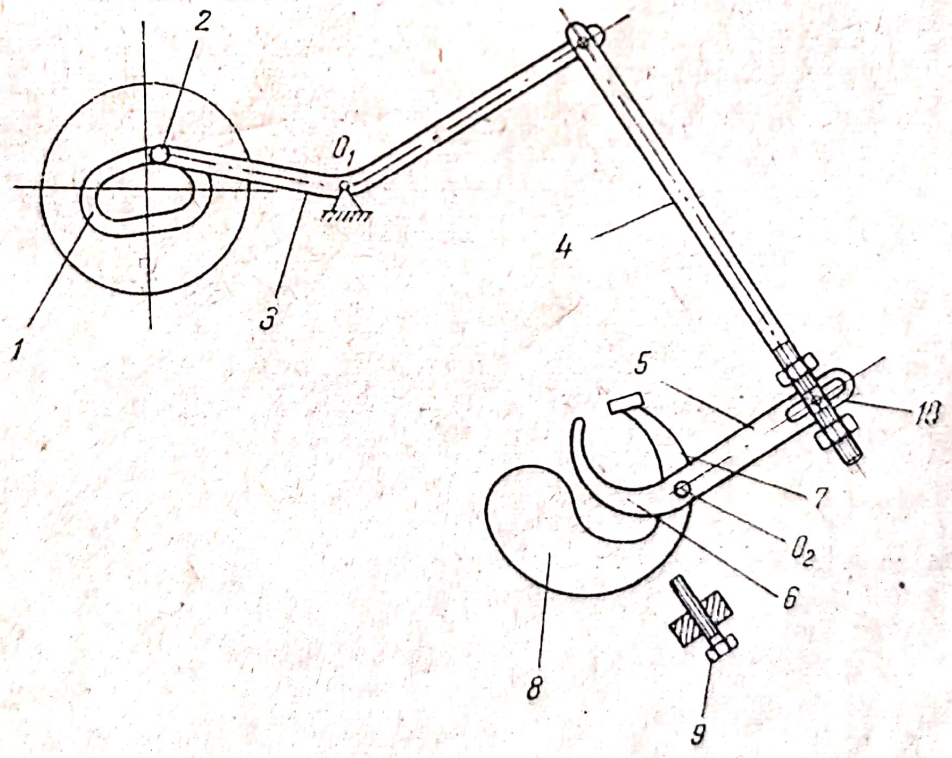


Fig. 3.20. Mecanismul cleştilor pentru tragerea părţii nepieptănate din clupă.

Scanned with OKEN Scanner

2, face să oscileze pîrghia cu două braţe 3, în jurul axului 0_1. Capătul drept al pîrghiei 3, transmite mişcarea prin tija 4 şi pîrghia 5 care este fixată pe axul 0_2. Pe axul 0_2 este montat cleştele. Falca inferioară 6 este fixă pe ax, iar cea superioară 7 montată liber, are o prelungire 8, care constituie o contragreutate. Cînd cama acţionează cu rază descrescătoare, braţul drept al pîrghiei 3, se ridică şi prin tija 4 şi pîrghia 5 comandă rotirea în sens antiorar a axului O_2, respectiv, coborîrea fălcii inferioare a cleştelui. Odată cu ea coboară şi falca superioară datorită contragreutăţii 8. Coborîrea fălcii superioare este limitată însă de şurubul reglabil 9, care în momentul contactului cu contragreutatea 8 o opreşte într-o poziţie anumită, în timp ce falca inferioară continuă să coboare, deschizînd astfel cleştele.

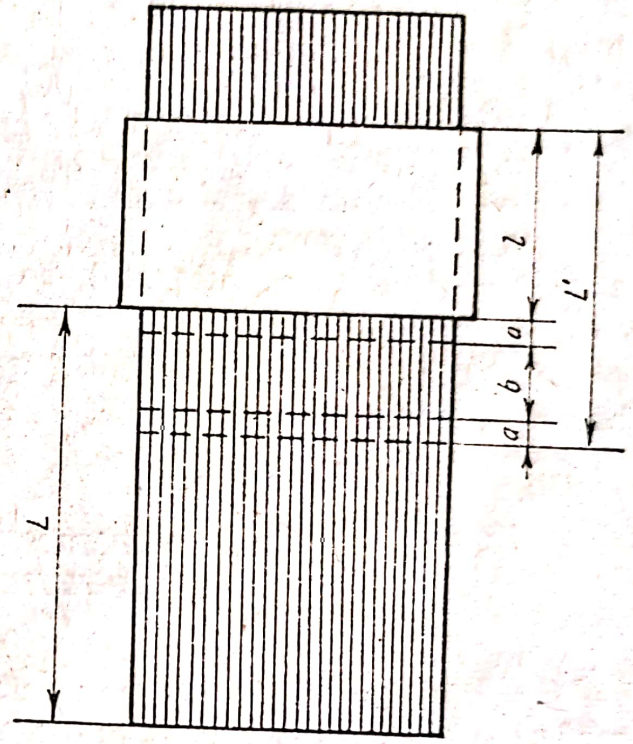


Fig. 3.21. Prinderea fuiorului din clupă.

La schimbarea razei de acţiune a camei, mecanismul schimbîndu-şi sensul de mişcare, va realiza prin apropierea fălcii inferioare care de această dată se roteşte în sens orar, închiderea cleştelui, atunci cînd ajunge în dreptul fălcii superioare. Rotirea cu cleştele închis continuă pînă la poziţia iniţială a mecanismului.

Reglaje. Lungimea fuiorului ce urmează să fie trasă de clești, trebuie să fie mai mare decît lăţimea clupei, însă nu trebuie să depăşească lungimea care a fost pieptănată pe prima parte a maşinii. Această condiţie este necesară pentru prinderea corectă a fibrelor în clupă, în vederea unei bune pieptănări pe partea a doua a maşinii.

Analizînd acţiunea pieptenilor asupra materialului, se constată că timpul în care pieptenii acţionează asupra vîrfului este de aproximativ patru ori mai mare decît timpul în care se piaptănă fibrele situate în apropierea clupei. Este deci necesară o dublă pieptănare a acestei zone, iar lungimea fuiorului ce urmează să fie supus dublei pieptănări, depinde de lungimea fuiorului ce a

fost pieptănat anterior. În fig. 3.21 s-a notat cu a, distanța de la marginea inferioară a clupei la cîmpul de pieptănare și cu b, zona dublei pieptănări. Mărimea b, trebuie stabilită astfel încît :

$$L' < L,$$

unde :

$$L' = l + 2\ a + b \qquad \text{mm},$$

l este lățimea clupei, mm ;
L — lungimea fuiorului pieptănat pe prima parte a mașinii, mm ;
L' — lungimea fuiorului ce urmează să fie dublu pieptănat, mm.

Lungimea de material trasă de cleşti se reglează prin schimbarea lungimii tijei *4*, culisei *10* și a șurubului de reglaj *9*.

3.3.4. FACTORII CARACTERISTICI AI PIEPTĂNĂRII

Intensitatea de pieptănare cu care trebuie să se acționeze asupra materialului fibros, reprezintă o mărime a cărei valoare este determinată de :

— destinația fuiorului pieptănat ;
— calitatea fuiorului melițat ;
— capacitatea de individualizare și sortare a materialului fibros realizată de mașină.

Acest din urmă factor depinde de numărul de cîmpuri de pieptănare montate pe mașină, finețea și desimea acelor pieptenilor, modul de distribuire a acelor în cîmpul de pieptănare, ecartamentul între mantalele perechi, viteza de lucru a mantalelor și grosimea stratului de material prins în clupă.

Influența acțiunii organelor de lucru ale mașinii de pieptănat asupra fibrelor, se exprimă prin numărul de ace care acționează asupra unui centimetru sau gram de material.

La pieptănarea fuiorului se folosesc următorii indici :

— intensitatea absolută de înțepare, care reprezintă numărul total de piepteni ce înțeapă un centimetru din lungimea fuiorului ;
— intensitatea totală de înțepare, care reprezintă numărul total de ace ce înțeapă un centimetru din lungimea fuiorului ;

Scanned with OKEN Scanner

— intensitatea specifică de înțepare, care reprezintă numărul de piepteni ce acționează asupra unui gram de material.

Pentru determinarea intensității absolute de înțepare, considerînd că banca clupelor coboară cu viteza v_b, în intervalul de timp Δt spațiul ΔS_b parcurs de bancă va fi :

$$\Delta S_b = v_b \, \Delta t \, .$$

Viteza băncii v_b, poate fi exprimată funcție de cursa H, numărul de cicluri de pieptănare pe minut n_c și cota din ciclul de pieptănare necesară coborîrii a_c cu relația :

$$v_b = \frac{H n_c}{a_c} .$$

În același interval de timp mantaua cu piepteni se va deplasa cu distanța ΔS_m conform relației :

$$\Delta S_m = v_m \, \Delta t,$$

în care :

v_m este viteza de deplasare a mantalelor.

Numărul de piepteni care va înțepa fuiorul, va fi :

$$n_p = \frac{\Delta S_m}{b},$$

în care : b este distanța între doi piepteni.

Intensitatea absolută de înțepare va fi conform definiției :

$$I_a = \frac{n_p}{\Delta S_b} \quad \text{cm}^{-1}$$

sau :

$$I_a = \frac{v_m}{b \, v_b} \quad \text{cm}^{-1} .$$

Scanned with OKEN Scanner

Pe baza intensității absolute de înțepare se poate calcula intensitatea totală de înțepare sau cea specifică. De exemplu, intensitatea specifică de înțepare :

$$I_s = \frac{I_a}{\Delta G} \quad \text{cm}^{-1}\,\text{g}^{-1}.$$

în care : ΔG este greutatea în grame a unui centimetru din lungimea mănunchiului.

Folosind datele cinematice ale mașinii, se poate găsi legea de variație a lui I_a sau I_s în lungul mănunchiului.

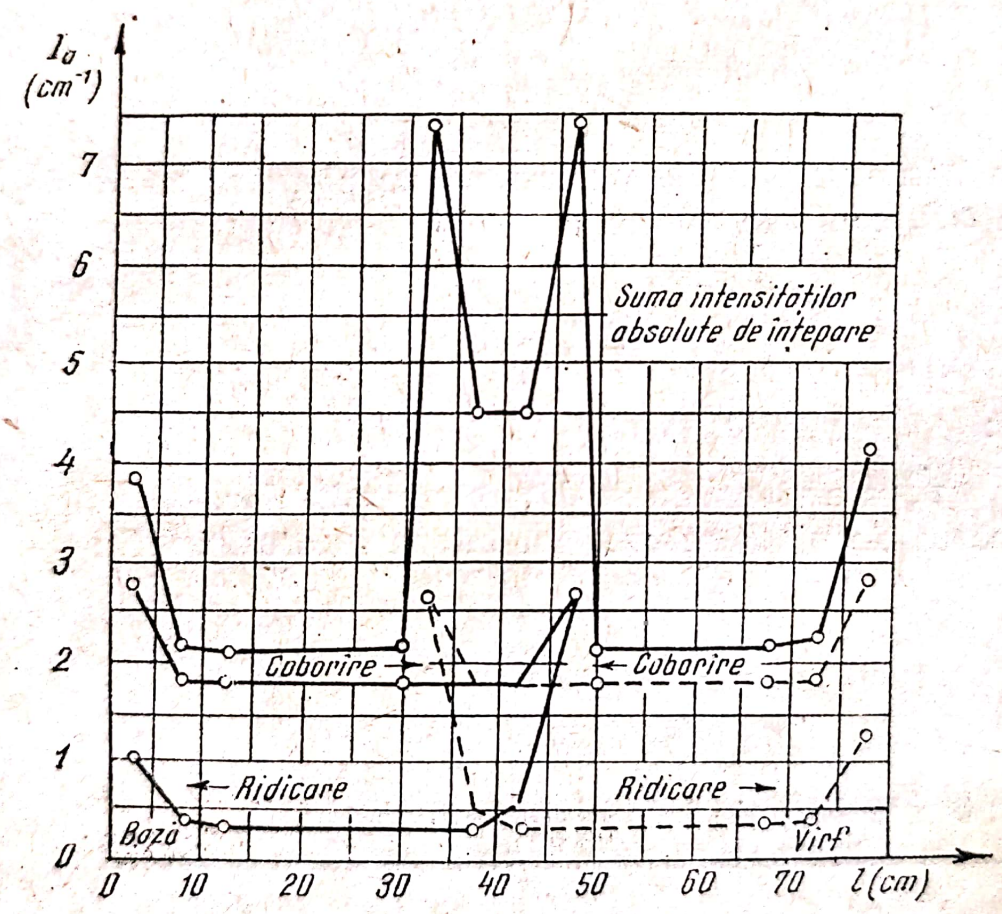


Fig. 3.22. Variația intensității absolute de înțepare a unui mănunchi, funcție de lungime.

În fig. 3.22 și 3.23 sînt arătate două exemple de curbe de variație ale acestor doi indici pe toată lungimea mănunchiului.

Efectul influenței acelor asupra fibrei este divers și depinde de cîmpul de pieptănare prin care trece materialul și de structura

Scanned with OKEN Scanner

acestuia. Pentru obținerea unui randament mare de fibră, se urmărește ca intensitatea de pieptănare la primele cîmpuri de ace să aibă valori cît mai mici. La mașinile cu un număr mare de cîmpuri, este bine să se folosească toate pasajele existente, mărind numărul acelora cu așezare rară a acelor. Prin aceasta, se asigură o

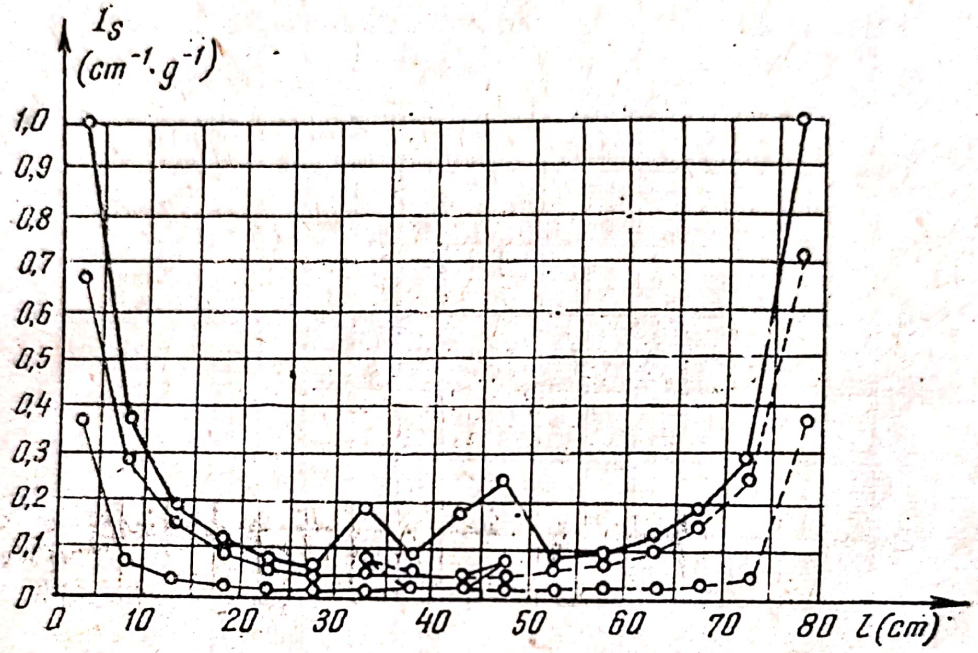


Fig 3.23. Variația intensității specifice de înțepare a unui mănunchi, funcție de lungime.

mai mare uniformitate a pieptănării, se obțin fibre de bună calitate și randament mare de fuior pieptănat.

Recomandările de mai sus sînt posibile deoarece în procesul de pieptănare se ajunge la un punct cînd pieptănarea în continuare a fibrelor devine inutilă. Proprietățile fibrei pieptănate nu se mai îmbunătățesc, iar cantitatea de fibre scurte extrasă de piepteni este aproape nulă. Acest punct reprezintă limita pieptănării și trebuie determinat și cunoscut pentru toate sorturile de materie primă prelucrată.

Efortul de pieptănare este un alt indice a cărui valoare depinde de aceiași parametri ca și intensitatea de pieptănare. Dacă mașina lucrează cu o viteză de pieptănare în jur de 20 m/min, efortul mediu de pieptănare se poate calcula cu formula empirică :

$$Q = 9\ q \text{ kg},$$

în care : q este greutatea mănunchiului prins în clupă, kg.

Scanned with OKEN Scanner

Variaţia efortului de pieptănare, funcţie de numărul cîmpului se poate urmări în fig. 3.24.

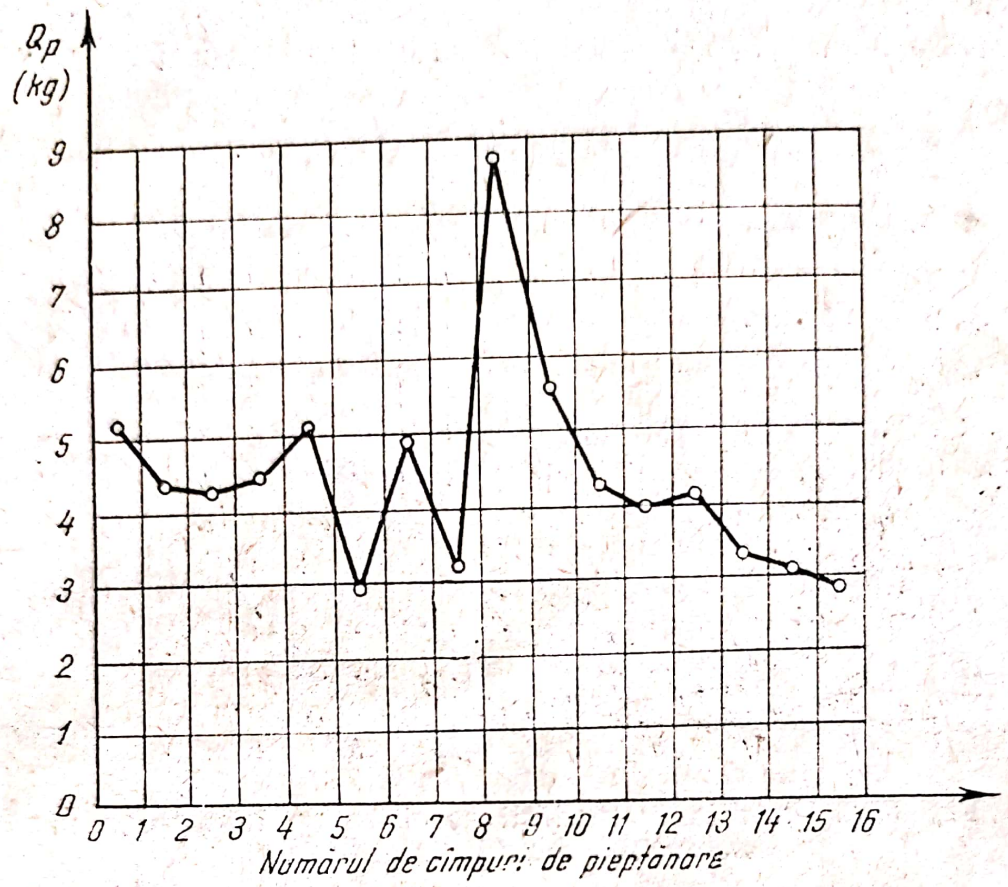


Fig. 3.24. Variaţia efortului de pieptănare, funcţie de numărul cîmpurilor de pieptănare.

3.4. PROGRESE ÎN PROCESUL DE PIEPTĂNARE

3.4.1. PERFECŢIONAREA DISPOZITIVELOR ŞI ORGANELOR DE LUCRU

În ultimul timp s-a dat o atenţie deosebită găsirii mijloacelor tehnice prin care procesul de pieptănare şi operaţiile anexe să poată fi îmbunătăţite pentru obţinerea unor producţii sporite la maşinile de pieptănat. Noile soluţii adoptate se datoresc cîtorva firme constructoare care de mai mulţi ani s-au specializat în construcţia de maşini folosite pentru industria fibrelor liberiene. Astfel, se pot menţiona firmele Bolelli şi Carnitti din Italia, J. Mackie — Anglia şi o serie de fabrici constructoare de maşini din U.R.S.S.

Scanned with OKEN Scanner

Majoritatea modificărilor aduse mașinilor clasice se referă la elementele care realizează pieptănarea : mantalele cu piepteni și banca clupelor. S-a avut în vedere obținerea unor parametri de lucru superiori, fără a influența defavorabil calitatea materialului prelucrat.

La mantalele cu piepteni s-a acționat în direcția măririi numărului de secțiuni, schimbarea poziției acelor în cîmpul de pieptănare, măririi vitezei de lucru. Astfel, firma J. Mackie a împărțit partea lucrătoare a mașinii în trei secțiuni (în loc de două). Aceasta permite reglarea mai precisă a intersecțiilor mantalelor care se fac acum în patru locuri în loc de trei.

În R.D.G. s-au construit mașini cu viteze de lucru diferite la secțiunile mantalelor cu piepteni. Prima secțiune formată din 4 cîmpuri de pieptănare are o viteză de deplasare la piepteni mult mai mică față de restul mașinii, obținînd o menajare a materialului, respectiv o creștere a randamentului de fuior.

S-a generalizat metoda așezării neuniforme a acelor pieptenilor în cîmpurile de pieptănare ale primei secțiuni, care de asemenea contribuie la creșterea randamentului de fuior pieptănat.

În R.P. Polonă mașinile au fost modernizate cu dispozitive care permit o ridicare rapidă și o coborîre lentă a băncii clupelor.

3.4.2. MAȘINI MODERNE DE PIEPTĂNAT

Pe plan modial, cerințele pentru fire pieptănate au crescut și cresc neîncetat, motiv pentru care constructorii au manifestat o intensă preocupare în ce privește realizarea unor mașini noi de pieptănat. În același timp, atenția a fost îndreptată și asupra mașinilor clasice de pieptănat în vederea rezolvării unei debitări în flux continuu, respectiv eliminării fazei de întrerupere a procesului tehnologic în condiția debitării în mănuchiuri, care necesită forță de muncă suplimentară și de înaltă calificare.

3.4.2.1. MAȘINA DE PIEPTĂNAT FUIOR GCD - 1

Alimentarea mașinii este făcută dintr-o pătură cu lățimea de 600 mm formată din 12—24 benzi înfășurate în rulou. Pentru obținerea rulourilor cu bandă a fost necesară construcția unei mașini

Scanned with OKEN Scanner

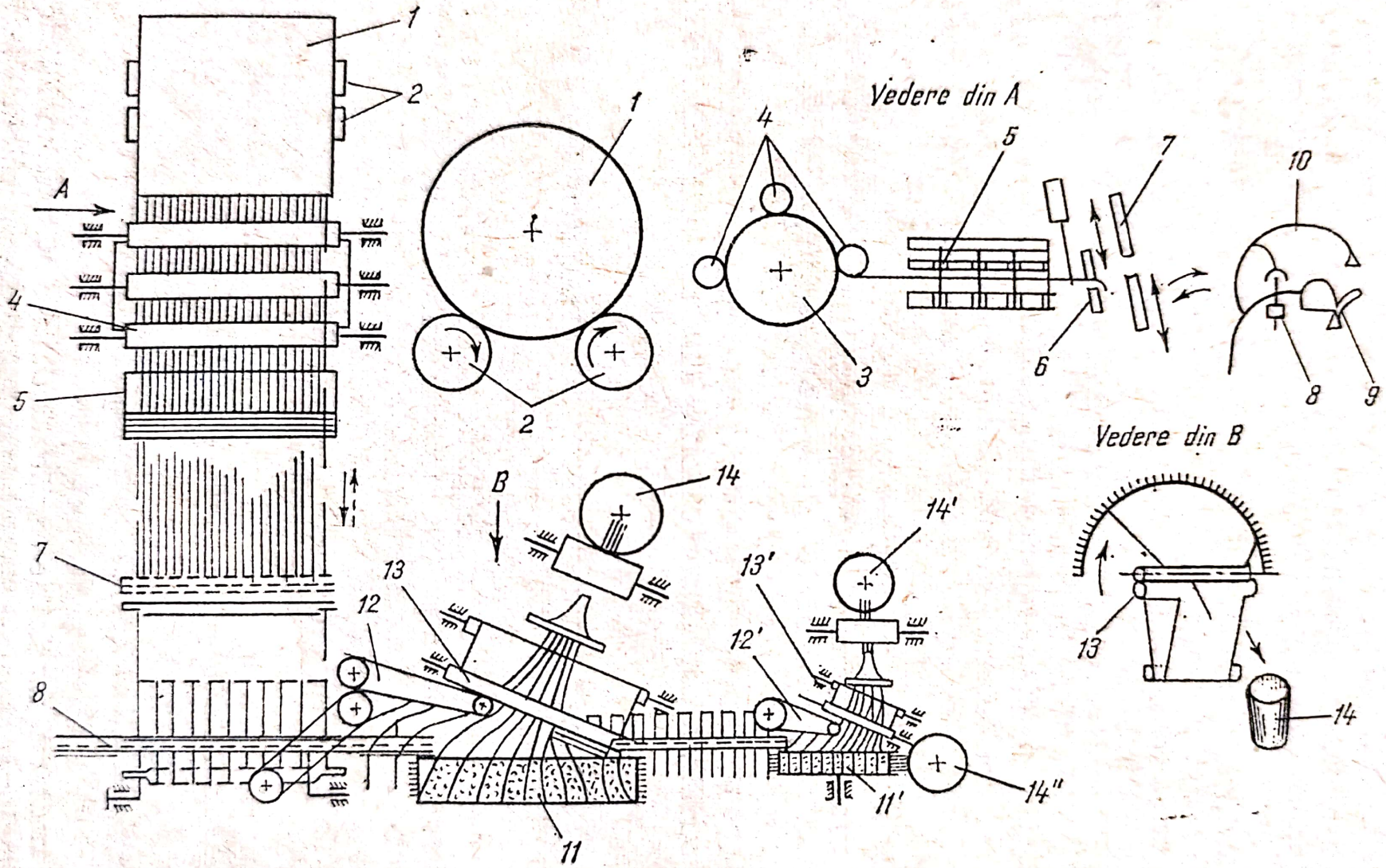


Fig. 3.25. Schema tehnologică a mașinii de pieptănat GCD-1.

de formare a benzilor, care s-a ataşat la turbina de melităre. Maşina de pieptănat GCD-1 (fig. 3.25) este alimentată periodic din pătura cu benzi *1*, cu ajutorul cilindrilor desfăşurători, *2*, la capul de alimentare format din cilindrul alimentator *3*, prevăzut cu cilindri de control *4*, placa cu ace şi grătarul *5*, cleştii *6* şi *7* şi cleştele de transport *9* cu afundătorul *10*. De la capul de alimentare, mănunchiurile formate şi prinse la un capăt, sînt aşezate pe un transportor cu ace *8*, care se mişcă de-a lungul maşinii cu viteză constantă. Pe capul de alimentare se face pieptănarea capetelor din spate a materialului. Capătul păturii este prins de cleştele *6*, care se mişcă periodic odată cu alimentatorul *3*, atunci cînd placa cu ace este ridicată din grătar, realizîndu-se alimentarea. Apoi placa cu ace coboară simultan cu apropierea cleştelui *7*, care cuprinde pătura pe întreaga lăţime şi o trage printre acele plăcii, pieptănînd-o. Mănunchiurile pieptănate la un capăt, sînt aşezate cu un cleşte special de transport *9* şi cu afundătorul *10* pe transportorul cu ace *8*. La fiecare ciclu de lucru al maşinii se aşază pe transportor cîte un mănunchi, astfel încît materialul ajunge în zona de acţiune a unui cîmp de pieptănare circular *11*, aşezat vertical şi care va pieptăna capătul din faţă. De aici fibrele sînt transportate de cilindrii *12*, sînt prinse apoi de cilindrii debitori *13* şi trec sub formă de bandă pieptănată în cana *14*.

Cilindrii *13* se află la o distanţă oarecare de cîmpul de pieptănare *11*, trăgînd dintre acele acestuia numai fibrele lungi. Fibrele scurte sînt transportate în continuare la al doilea cîmp de pieptănare, la care se realizează aceleaşi operaţii, obţinîndu-se a doua bandă.

Cele mai scurte fibre, puzderiile, fibrele defecte şi celelalte impurităţi scoase de pe cilindrul cu ace *11′* de un cilindru curăţitor, sînt depuse în a treia cană.

În primul cîmp de pieptănare maşina poate modifica simţitor zonele de sortare ale fibrei după lungime, pe cînd în al doilea, aceasta este constantă. Experienţele au arătat că cel mai mare randament la formarea primei benzi de fibre pieptănate, cu menţinerea unei calităţi corespunzătoare, se obţine atunci cînd în a doua bandă fibrele au lungime de 100—150 mm şi mai puţin.

Cu ajutorul acestei maşini se poate exclude cu totul a doua pieptănare. Trebuie subliniat că deosebirea între calitatea fibrei provenită de la cele două pieptănări este neînsemnată. Lungimea de rupere a firelor obţinute din fibre de la a doua pieptănare depă-

Scanned with OKEN Scanner

șește în medie lungimea de rupere a firelor provenite din fibre pieptănate prin metoda clasică, însă primele au un număr mai mare de defecte exterioare. În tabelul 3.4. se dau cîteva date comparative referitoare la această problemă.

Tabelul 3.4

Date comparative privind caracteristicile firelor provenite din fibre pieptănate la diferite mașini

Felul firelor	Nm	L_R km	Neuniformitate		Defecte	Ruperi
			Nm %	L_R %		
Fire din fibre pieptănate după procedeul clasic	18	19,9	3,3	15,1	0,3	50
Fire din fibre de la prima pieptănare cu un cîmp de piepteni	18,9	20,3	3,6	14,9	1,2	51
Fire din fibre de la prima pieptănare cu două cîmpuri de pieptănare	17,9	20,6	4,2	13,9	1,2	46
Fire din fibre de la a doua pieptănare	8,6	20,6	4	12,2	1,6	61
Fire din cîlți de pieptene obținute prin metoda cardare-pieptănare	8,8	13,3	4,4	16,4	0,6	47

Folosirea mașinii de pieptănat cu două cîmpuri de pieptănare are următoarele avantaje : firele din fibre de la pieptănarea a doua corespund firelor cardat pieptănate. Deci, cu această mașină se obține direct banda similară cu cea obținută prin trecerea cîlților de pieptene prin cardă și mașina de pieptănat cîlți.

Randamentul obținut la prima pieptănare este de circa 55%, iar la a doua circa 20 %. Dacă se folosește numai primul cîmp de pieptănare, zona de sortare este considerabil lărgită și se obține un randament de circa 70%. Se înțelege că această mașină nu realizează o pieptănare superioară a firelor, deoarece fiecare capăt este pieptănat o singură dată. Firele obținute sînt folosite într-un domeniu mai restrîns, însă prețul lor de cost este mult scăzut. Principalele caracteristici tehnice ale mașinii sînt date în tabelul 3.5.

Tabelul 3.5

Caracteristicile tehnice ale mașinii de pieptănat G.C.D-1

Denumire	Valoare
Numărul de capete de alimentare pe mașină	1
Numărul de debitări	2
Numărul de cicluri pe minut	65
Lățimea păturii alimentată, mm	600
Dublajul	12—24
Greutatea păturii alimentate, g/m	480—600
Diametrul maxim al rolului, mm	450
Lungimea maximă a mănunchiului, mm	900
Viteza transportorului cu ace, m/min	7,8—9,83
Producția mașinii, kg/oră	60
Gabarit:	
Lungime, mm	4 200
Lățime, mm	2 300
Înălțime, mm	1 600
Puterea motorului, kw	4,5

3.4.2.2. MAȘINA DE PIEPTĂNAT FUIOR DUVIVIER SIX

Funcționează după principiul mașinii de pieptănat clasică, însă clupele au fost înlocuite cu două benzi transportoare, între care se prinde fuiorul care este supus operației de pieptănare. În fața mașinii este montată o masă alimentatoare fixă, pe mijlocul căreia trece în lung o bandă fără sfîrșit mai îngustă, pe care se așază unul după altul transversal fuioarele de material. Banda le duce la capătul mesei, de unde un sistem format din două benzi fără sfîrșit, suprapuse, prind fuiorul și îl duc în zona organelor de pieptănare după ce în prealabil benzile cu fuior au fost întoarse în plan vertical.

La ieșirea din prima parte a mașinii, cele două benzi revin la poziția orizontală și totodată se depărtează una față de alta, permițînd unei noi perechi de benzi transportoare să prindă fuiorul de partea pieptănată, să-l aducă în poziția verticală cu capătul nepieptănat în jos și să-l introducă în a doua zonă de pieptănare. La ieșirea din partea doua a mașinii, fuioarele sînt separate de un dispozitiv special și fiecare din aceste mănunchiuri este preluat de un clește și alimentat pe masa unei mașini de format bandă. Viteza de lucru a mantalelor cu piepteni se reglează cu un diferențial. Mașina

Scanned with OKEN Scanner

este prevăzută cu dispozitive de siguranță și este antrenată prin telecomandă.

Avantajele folosirii acestei mașini :

— se pot pieptăna fuioare mai lungi ;

— precizie mare în funcționare ;

— producție dublă față de mașina clasică ;

— deservire ușoară ;

— forța de muncă redusă ;

— din punctul de vedere constructiv, este mult mai simplă decît mașina clasică lipsindu-i clupele și deci mecanismele pentru clupă.

Principalele caracteristici tehnice ale acestei mașini sînt date în tabelul 3.6

Tabelul 3.6

Caracteristicile tehnice ale mașinii de pieptănat Duvivier Six

Caracteristica	Valoarea
Viteza de debitare, m/min	44
Finețea benzii debitate, g/m	40
Producția mașinii, kg/h	85
Randamentul de fuior, %	65—85

Fiecare parte de lucru a mașinii este acționată separat cu cîte două motoare electrice, de 8,5 Kw și respectiv 2,75 Kw.

3.4.2.3. MAȘINA DE PIEPTĂNAT C-302-L

Se caracterizează printr-o automatizare completă și este cuplată cu mașina de format benzi AR-500-L.

Principalele caracteristici tehnice ale acestei mașini sînt date în tabelul 3.7.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 3.7

Caracteristicile tehnice ale mașinii de pieptănat C-302-L

Caracteristica	Valoarea
Număr de cîmpuri pieptănătoare	16
Înălțimea cursei băncii clupelor, mm	500—700
Lungimea clupei, mm	302
Numărul de clupe pe mașină	55
Numărul de lineale pe manta	24
Numărul de piepteni pe lineal	8
Dimensiunile pieptenilor :	
lungimea, mm	305
lățimea, mm	25
grosimea, mm	11
pasul, mm	67,7
lungimea acului, mm	28
Numărul de ridicări/min a băncii	7—10
Viteza mantalelor, m/min	12—36
Dimensiunile mănunchiurilor :	
lungimea, mm	pînă la 800
greutatea, g	pînă la 300
Productivitatea mașinii, kg/8h	950—1 370
Gabaritul mașinii :	
lungimea, mm	8 403
lățimea, mm	4 300
Puterea motorului, kw	4,5

Necesitatea agregării mașinii de pieptănat fuior cu mașina puitoare automată și funcționarea acesteia sînt arătate detaliat în cadrul capitolului IV.

3.4.2.4. MAȘINA DE PIEPTĂNAT CPG

Această mașină servește pentru pieptănarea fuiorului de cînepă folosit la fabricarea odgoanelor.

Dispozitivul de alimentare este format dintr-un lanț pe care sînt montate patru clupe la o distanță de 1,5 m una de alta. Fuioarele îndoite la jumătate și prinse în clupe, sînt aduse de masa alimentatoare la cîmpul de pieptănare. Deoarece viteza mesei alimentatoare este mai mare decît viteza de deplasare a clupelor, mănunchiurile de fibre sînt îndreptate înainte de a începe pieptănarea.

Cîmpul de pieptănare este format din lineale circulare pe care sînt înfipte ace înclinate în sensul de deplasare.

Scanned with OKEN Scanner

După pieptănare, clupele aduc fuiorul la mecanismul de debitare prevăzut cu dispozitive speciale de scoatere a mănunchiurilor din clupă și de depunere a acestora într-un jgheab montat lîngă mașină.

Fibrele scurte extrase, care au rămas în garnitura de ace, sînt scoase de o perie preluate de transportorul cu ace și debitate într-o cutie. Viteza de debitare a mișinii are valori cuprinse între 7—10 m/min, iar viteza de alimentare este de 12,8 m/min. Producția mașinii este de aproximativ 320 kg/h fibră pieptănată.

3.5. PIEPTĂNAREA MANUALĂ DE FINISARE A VÎRFURILOR

Pieptănarea manuală ulterioară a fuioarelor pieptănate mecanic se realizează trecînd fuiorul prin piepteni ficși și are ca scop îmbunătățirea calității fuioarelor pentru obținerea unor fire mai fine și mai rezistente.

Caracteristicile pieptenilor utilizați sînt funcție de calitatea materiei prime, pieptenii find cu atît mai fini cu cît fibrele prelucrate sînt mai fine.

În medie se piaptănă aproximativ 150 kg/8 h, fuior de in și 250 kg/8 h, fuior de cînepă.

După această pieptănare, mănunchiurile se depun în compartimente speciale, de unde se alimentează direct la mașina puitoare.

Concomitent cu aceasta se realizează și sortarea pe nuanțe și calități a fuiorului pieptănat.

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL IV

FORMAREA BENZII DIN FIBRE LUNGI

4.1. IMPORTANȚA ȘI SCOPUL OPERAȚIEI

Desfășurarea procesului tehnologic în filatura fibrelor liberiene lungi este posibilă, numai dacă mănunchiurile discontinue de material fibros sînt transformate într-o înșiruire continuă, numită bandă, caracterizată printr-o anumită greutate pe unitatea de lungime.

Pentru transformarea fuiorului pieptănat de in sau cînepă în bandă, se utilizează mașina puitoare, iar pentru transformarea fibrelor lungi și aspre de cînepă, manilă și sisal se utilizează mașina orizontală de format benzi. Aceste mașini trebuie să asigure benzii debitate următoarele caracteristici :

— continuitate ;
— greutatea proiectată pe unitatea de lungime ;
— uniformitate la grosime ;
— omogenitate ca structură ;
— fibre cît mai bine îndreptate și paralelizate.

Pentru realizarea obiectivelor enumerate mai sus, operația de formare a benzii este însoțită de laminare, amestecare, pieptănare, dublare și curățire a materialului fibros alimentat pe mașină.

Mașinile puitoare, funcție de modul de alimentare se împart în două categorii : clasice, cu alimentare manuală și automate.

4.2. MAŞINA PUITOARE CLASICĂ

Schema tehnologică a maşinii este dată în fig. 4.1. Mănunchiurile discontinue de fuior pieptănat de in sau cînepă sînt aşezate manual sub formă de solzi pe masa alimentatoare *2*, formată din 4—6 cu-

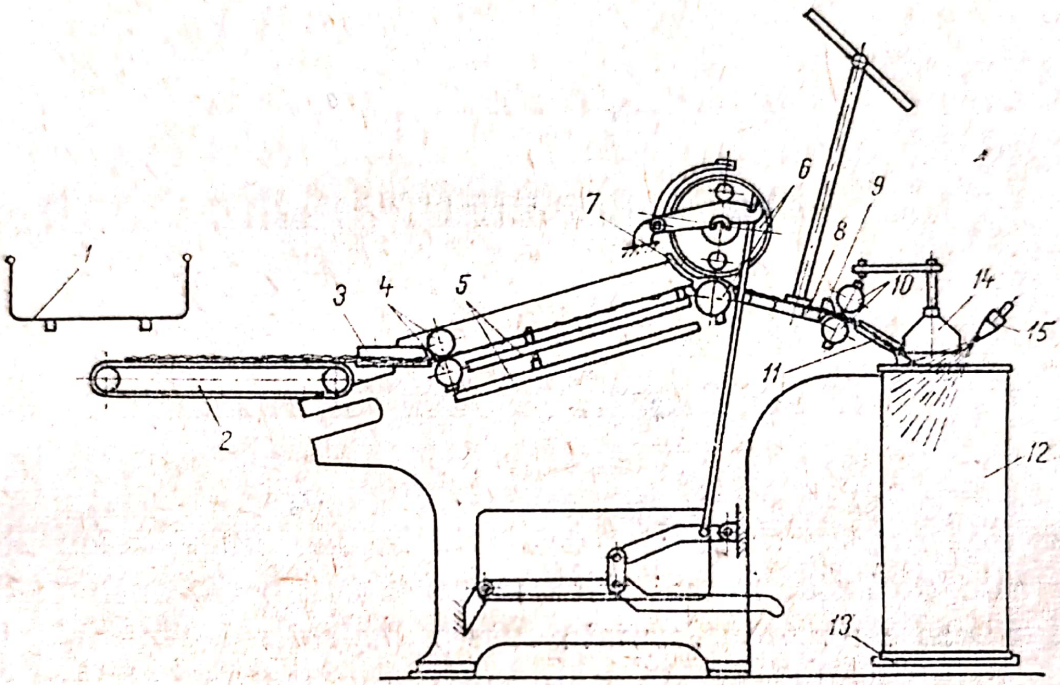


Fig. 4.1. Schema tehnologică a maşinii puitoare clasică.

rele transportoare. Înainte de a intra în trenul de laminat, mănunchiurile de fuior trec prin condensatoarele de alimentare *3*, care au rolul să imprime înşiruirii de fibre lăţimea necesară pentru o prelucrare corectă. Datorită diferenţei de viteză dintre organele lucrătoare ale trenului de laminat format din cilindrii alimentatori *4*, cîmpul de ace *5* şi cilindrii laminori *6*, se produce deplasarea reciprocă a fibrelor de-a lungul înşiruirii. Materialul fiind supus laminării se subţiază, după care, dublat prin suprapunere pe masa de reunire *8*, este debitat de cilindrii *10* în cana *12*. sub forma unei benzi continue cu caracteristici bine determinate. Pentru dirijarea fibrelor în tren şi în zona de debitare a benzii pe maşină sînt montate condensatoarele de laminare *7* şi condensatoarele de debitare *9*.

În afara acestor elemente care reprezintă organele lucrătoare principale, maşinile puitoare sînt prevăzute cu un mecanism ceasornic pentru reglarea lungimii benzii ce se depune în cană, un dispozitiv pentru presarea benzii în cană *14*, un dispozitiv pentru

Scanned with OKEN Scanner

repartizarea uniformă a benzii în cană *13*, un cîntar *1*, pentru stabilirea greutății mănunchiurilor așezate pe curelele transportoare și o instalație de emulsionare a benzii *15*. Emulsionarea este necesară pentru aducerea fibrelor la umiditatea de 16—17% în vederea îmbunătățirii desfășurării procesului tehnologic și a calității firelor.

Mașinile puitoare se împart în mașini de tip greu, semigreu și ușor, diferențiindu-se după dimensiunile organelor lucrătoare și după mărirea ecartamentului. În tabelul 4.1 sînt indicate cîteva caracteristici ale acestor mașini.

Tabelul 4.1

Caracteristici constructive ale mașinilor puitoare

Tipul mașinii	Lățimea condensatorilor de debitare, mm	Numărul de benzi alimentare	Numărul de benzi debitate	Ecartament, mm
Greu	165,152,127	4	1 sau 2	800—1000
Semigreu	102,96,89,76	6	1 sau 2	610—910
Ușor	96,82,70	6	1	610—910

4.2.1. ORGANELE MAȘINII

4.2.1.1. DISPOZITIVUL DE ALIMENTARE

Cele 4—6 curele transportoare alimentatoare (fig. 4.2) sînt montate într-un cadru metalic care se reazemă la un capăt de batiul mașinii, iar la celălalt, de suportul telescopic *1*. Cu suportul telescopic se poate regla înălțimea mesei pentru o deservire mai comodă a mașinii la alimentare. Înălțimea mesei odată stabilită, suportul se fixează cu șurubul *2*. Curelele transportoare *3*, confecționate din piele sau material textil, sînt întinse între cilindrii *4* și *5*. Cilindrul *4*, conducătorul curelelor, primește mișcarea prin transmisie de la axul principal al mașinii, iar cilindrul *5*, servește pentru tensionarea curelei.

Calitatea benzii debitate de mașină este caracterizată în general prin coeficientul de variație, care depinde de neregularitatea inițială a înșiruirii, determinată de modul de alimentare a mănunchiurilor și de neregularitatea suplimentară introdusă prin laminare. Rezultă că una din condițiile principale pentru obținerea unui produs de calitate este uniformitatea așezării mănunchiurilor pe cu-

Scanned with OKEN Scanner

rele. De modul cum va fi rezolvată această alimentare, va depinde mărimea neregularității inițiale, care are un rol hotărîtor în procesul de transformare a fuiorului de in sau cînepă în fir. Calitatea

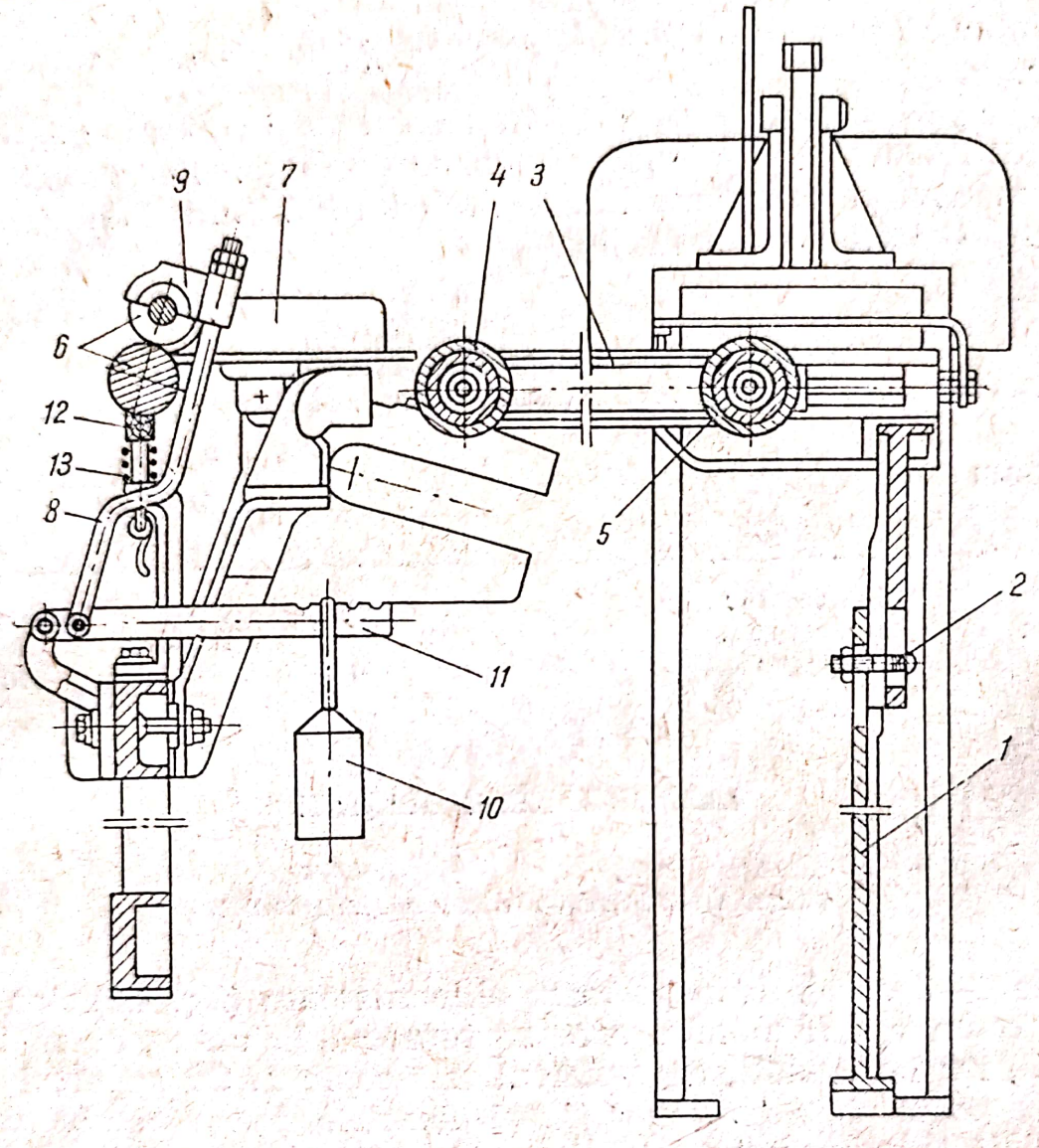


Fig. 4.2. Dispozitivul de alimentare.

firului depinde în primul rînd de calitatea benzii obținută la mașina puitoare. Uniformitatea așezării mănunchiurilor este determinată de greutatea lor și de viteza de înaintare a curelelor.

4.2.1.2. TRENUL DE LAMINARE

Este subansamblul cel mai important al mașinii, deoarece în afară de laminarea propriu-zisă îndreaptă și paralelizează fibrele. Organele principale ale trenului de laminat sînt : cilindrii alimen-

tatori, cîmpul de ace și cilindrii laminori. Pe lîngă acestea, în tren mai sînt montate o serie de dispozitive auxiliare, care servesc pentru realizarea unei prelucrări corecte a materialului fibros.

Cilindrii alimentatori. Cilindrii alimentatori *6* (v. fig. 4.2) sînt confecționați din oțel și au suprafața netedă. Cilindrul superior apasă asupra celui inferior cu ajutorul unui sistem de pîrghii cu greutate, format din brațul *9*, tija *8*, pîrghia *11* și greutatea *10*. După cum se observă, este posibilă variația forței de apăsare prin deplasarea greutății *10*, de-a lungul pîrghiei *11*. Valoarea medie a forței de presare exercitată, este de circa 35 kg. Plăcuța din lemn *12*, acoperită în partea superioară cu postav, presează pe cilindrul alimentator inferior prin resortul *13* și realizează curățirea continuă a acestuia.

În fața cilindrilor alimentatori sînt montați condensatorii de alimentare 7, cu deschidere variabilă, care servesc pentru reglarea lățimii benzii ce intră în trenul de laminat astfel încît, înșiruirea să fie controlată de acele pieptenilor pe toată lățimea sa.

Cîmpul de ace. Cîmpul de ace este format din lineale de oțel pe care sînt fixate prin nituire scoabe, în care se înfig acele. Linealele parcurg o traiectorie închisă și anume : se deplasează împreună cu fibrele spre cilindrii laminori și se întorc spre cilindrii de alimentare (mersul în gol), pentru a pătrunde din nou în stratul de fibre. Cilindrii alimentatori și linealele cu ace au o viteză liniară aproape egală.

Fibrele conduse de lineale ajung la cilindrii laminori, care au o viteză de 10—20 ori mai mare decît viteza cîmpului cu ace și între care se exercită o forță de apăsare de 20—40 kg/cm^2. Cînd capătul din față al fibrelor a ajuns pe linia de prindere a cilindrilor laminori, acestea își măresc brusc viteza și sînt extrase printre acele linealelor. Are loc laminarea, îndreptarea și paralelizarea fibrelor.

Din teoria laminării se știe că neregularitatea benzii debitate este formată de neregularitatea benzii alimentate (inițială) la care se adaugă neregularitatea suplimentară care ia naștere în timpul laminării.

Această neregularitate suplimentară este determinată de : structura statică a benzii, caracteristicile materiei prime și imperfecțiunea trenului de laminat.

Laminarea se efectuează în condiții optime atunci cînd fibrele înșiruirii au aceiași lungime, iar ecartamentul dintre cilindri este corespunzător acestei lungimi. În realitate însă, fibrele liberiene

Scanned with OKEN Scanner

au lungimi diferite și un grad neuniform de îndreptare. Din această cauză, în timpul laminării, fibrele scurte numite flotante, au o mișcare întîmplătoare, determinată de mărimea forțelor de frecare a fibrelor ce le înconjoară. Această mișcare se răsfrînge dăunător asupra procesului de laminare. Este necesară crearea în trenul de laminare a unor forțe de frecare suplimentare, suficient de mari, pentru a efectua un control riguros asupra mișcării fibrelor de diverse lungimi. Acest control este realizat prin montarea cîmpului cu ace între cilindrii alimentatori și cilindrii laminori.

Fibrele prinse de cilindrii laminori, au tendința să antreneze și fibrele vecine mai scurte. Dacă fibrele scurte ar fi antrenate de fibrele ce se mișcă cu viteza de debitare s-ar deplasa în mod dezordonat, dînd naștere la îngroșări și subțieri periodice în bandă debitată. Cîmpul de ace, prin forțele de frecare create, va reține aceste fibre. În afară de aceasta, cîmpul de ace mai are și rolul de a susține și de a conduce fibrele în tren.

Forța de frecare F_0, care ia naștere în cîmpul de ace, depinde de diametrul și de desimea de așezare a acelor. Valoarea ei trebuie stabilită cu precizie, deoarece în cazul unei strîngeri prea puternice a materialului fibros de către ace, fibrele se rup, înrăutățindu-se procesul de laminare. În cazul unei strîngeri prea slabe, fibrele se vor mișca necontrolat.

Pentru a realiza alunecarea fibrelor față de ace trebuie să se aplice forța de tragere din partea cilindrilor laminori F, care după legea lui *Euler* va fi :

$$F = F_o \, e^{\mu \, 2\alpha \, (n-1)}$$

în care :

e este baza logaritmilor naturali ;

μ — coeficientul de frecare între materialul fibros și ace ;

2α — unghiul de cuprindere (în radiani) a acului de către fibre, (fig. 4.3) ;

n — numărul de ace cu care vine fibra în contact.

Rezultă, ca forța de tragere a fibrelor de către cilindrii laminori va fi cu atît mai mare, cu cît parametrii μ, α, n, vor fi mai mari. Pentru a evita însă ruperea fibrelor este necesar ca această forță de tragere să fie mai mică decît rezistența lor la rupere.

Scanned with OKEN Scanner

Forţa de strîngere a fibrelor F_o, depinde aşa cum s-a arătat de caracteristicile garniturii, de gradul de aglomerare a fibrelor între ace. Acest grad de aglomerare este caracterizat prin umplerea specifică, u_s :

$$u_s = \frac{d}{t} 100 \ \% \ ,$$

în care :

d este diametrul acului, mm ;
t — pasul aşezării acelor în rînd, mm.

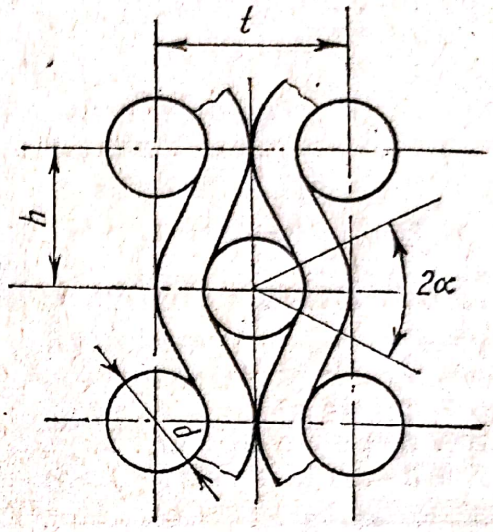


Fig. 4.3. Caracteristicile garniturii cu ace ale maşinii puitoare.

S-a stabilit că umplerea specifică nu trebuie să depăşească valoarea de 55%. Peste această limită procesul tehnologic se înrăutăţeşte.

Valoarea coeficientului de frecare μ, depinde de elasticitatea, umiditatea şi viteza de deplasare a fibrelor. Acest coefciient are valori între 0,15 şi 0,255.

Unghiul de înfăşurare 2α este mai mare cu cît acele sînt mai groase. Acest unghi este influenţat în mică măsură şi de distanţa dintre rîndurile cu ace. Datorită conicităţii acului, valoarea unghiului α, variază în lungul acului, creind neregularităţi ale cîmpului forţelor de frecare.

Numărul de rînduri de ace cu care vine fibra în contact depinde de pasul şurubului melc de acţionare şi de lungimea fibrelor.

$$n = \frac{l}{h} + 1 \ ,$$

în care :

l este lungimea fibrei, mm ;
h — pasul şurubului melc (distanţa între două lineale) mm.

Din cele arătate mai sus rezultă concluzia, că desimea şi diametrul acelor trebuie stabilite cu precizie, funcţie de fibrele prelucrate şi de fineţea înşiruirii. Sub acţiunea forţelor de tragere sau a unor acţiuni spontane, în cazul utilizării unor ace prea fine şi

cu desime mare, fibrele se vor rupe, sau invers, acele se vor îndoi sau rupe. În tabelul 4.2 sînt prezentate caracteristicile garniturii cu ace, care se recomandă a fi folosite funcţie de materia primă prelucrată şi de fineţea însuşirii.

Tabelul 4.2

Caracteristicile garniturii cu ace la maşinile puitoare

Fire produse din banda de la maşina puitoare	Diametrul acului mm	Lungimea max. a acului mm	Desimea acelor ace/mm
Fibre de in			
Nm 18—36 filat umed	1,7	47	2,7
Nm 11—17 filat umed	1,7	47	2,7
Nm 6 şi peste filat uscat	2,2	50	2,0
Nm 3—5,5 filat uscat	2,2	50	2,0
Fibre de cînepă			
Nm 1,25—3 filet uscat	3,5	57	0,89
Nm 0,4—0,8 filat uscat	6,0	68	0,59

Trenurile de laminat moderne, folosesc în locul acelor cu secţiune circulară, ace plate (fig. 4.4). În această figură s-a considerat că distanţa dintre ace h şi pasul de aşezare t rămîn neschimbate. Prin îndepărtarea sectoarelor de cerc delimitate de unghiul 2α, distanţa efectivă e, dintre suprafeţele de contact ale fibrelor cu cele două ace se măreşte, devenind $e + \Delta$, ceea ce face ca forţa de presare a acelor să scadă. Pentru a păstra aceeaşi valoare a forţei F_0, ca şi în cazul acului cu secţiune circulară, trebuie ca pasul de aşezare a acelor plate t, să fie micşorat cu distanţa s, creată prin îndepărtarea sectoarelor de cerc. Aşadar, în acest fel se poate micşora distanţa dintre ace, fără a influenţa mărimea lui F_0, ceea ce duce

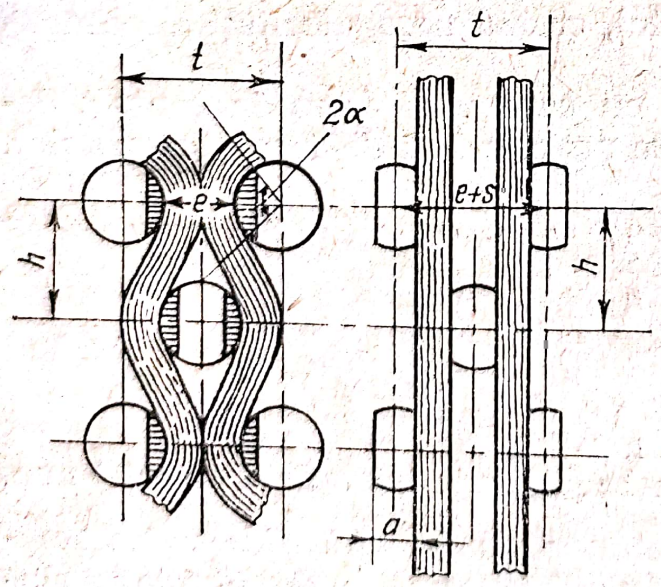


Fig. 4.4. Drumul parcurs de fibre în cazul acelor cu secţiune circulară şi a celor cu secţiune plată.

negreşit la o mai bună individualizare şi paralelizare a fibrelor.

În acelaşi timp, se poate micşora secţiunea acului, deoarece modulul de rezistenţă, în cazul secţiunii plate este de aproximativ cinci ori mai mare decît cel al secţiunii circulare, acele fiind mult mai rezistente la încovoiere.

Avantajele folosirii acelor plate sînt următoarele :

— Se micşorează neregularitatea cîmpului forţelor de frecarea fibrelor între axe care ia naştere datorită conicităţii acelor cu secţiune circulară ;

— se măreşte gradul de individualizare a fibrelor datorită numărului mare de ace care intră în bandă ;

— se măreşte posibilitatea de eliminare a impurităţilor, efectuîndu-se o curăţire mai bună a fibrelor ;

— se paralelizează mai bine fibrele în bandă ;

— procesul de laminare este mai echilibrat.

Spaţiul critic. Între ultimul rînd de ace şi linia de prindere a cilindrilor laminori există aşa numitul „spaţiu critic" în care fibrele nu sînt controlate. Acest spaţiu generează neregularităţi în bandă debitată deoarece fibrele flotante se mişcă la întîmplare. În proiectarea trenurilor de laminat cu cîmp de ace, se va avea în vedere, micşorarea pe cît posibil a acestui spaţiu.

Caracteristicile linealelor cu ace. Fig. 4.5. prezintă ansamblul lineal, scoabă, ace. Scoabele din bronz *2*, în care se înfig acele *3* sînt prinse pe linealul *1*, cu niturile *4*. Numărul de scoabe montate pe lineal este egal cu numărul de curele transportoare de la alimentare, astfel încît, fiecare înşiruire de fibre are cîmpul său de ace.

Avînd în vedere că, deplasarea linialului în tren se face cu cîte o pereche de şuruburi fără sfîrşit, este necesar ca forma linealului la cele două capete să corespundă cu înclinarea filetului, (*c* — se va înlocui cu o cifră). Această măsură este luată, pentru a asigura poziţia verticală a linealului în timpul lucrului. Proeminenţele 5 exclud deplasări laterale, iar scobiturile *6*,

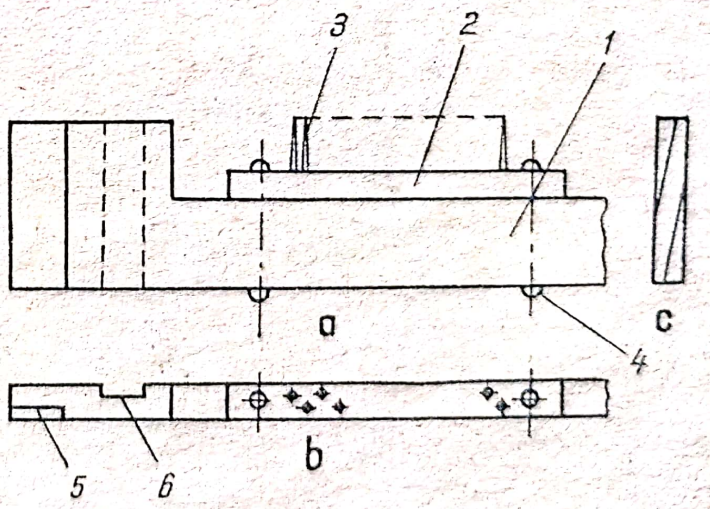


Fig. 4.5. Linealul cu ace de la maşina puitoare.

asigură trecerea corectă a linealului din zona de lucru în zona de întoarcere şi trecerea din nou în zona de lucru, evitînd totodată şi deplasările laterale.

Mecanismul pentru mişcarea linealelor. Pentru deplasarea linealelor, mecanismul are două perechi de şuruburi fără sfîrşit:

— o pereche cu pas mic pentru avansul linealelor i_1, s_1;

— o pereche cu pasul de 2,5—3 ori mai mare faţă de primele, pentru întoarcerea linealelor spre cilindrii de alimentare, i_2, s_2.

În acest fel, numărul de lineale care se deplasează în gol este de 2,5—3 ori mai mic faţă de cel al linealelor în lucru, realizîndu-se o economie de materiale auxiliare.

Trecerea linealelor din zona de lucru în cea de întoarcere şi invers, se face cu ajutorul unor came fixate la capetele anterioare sau posterioare ale şuruburilor fără sfîrşit. Camele C_1 sînt fixate pe şuruburile cu pasul mic, lîngă cilindrii laminori şi asigură trecerea linealelor din zona de lucru în zona de întoarcere, iar camele C_2 fixate pe şuruburile cu pasul mare în partea opusă, asigură trecerea linealelor din zona de întoarcere în zona de lucru.

Pentru a menţine vîrfurile acelor la nivelul de lucru necesar în tot timpul deplasării linealelor, acestea sînt susţinute la înaintare de glisierele g_a (fig. 4.6), şi la întoarcerea de glisierele g_r. Pentru realizarea unei ridicări sau coborîri corecte a linealelor, mecanismul are montate piesele de conducere cu profil adecvat *1* şi *2* în număr de patru, cîte două pentru fiecare parte, care vor intra în scobiturile *6* de pe lineal (v. fig. 4.5) şi arcurile *3* cîte unul pe fiecare parte. Acest ansamblu asigură un mers liniştit, acul *3* servind la amortizarea şocurilor.

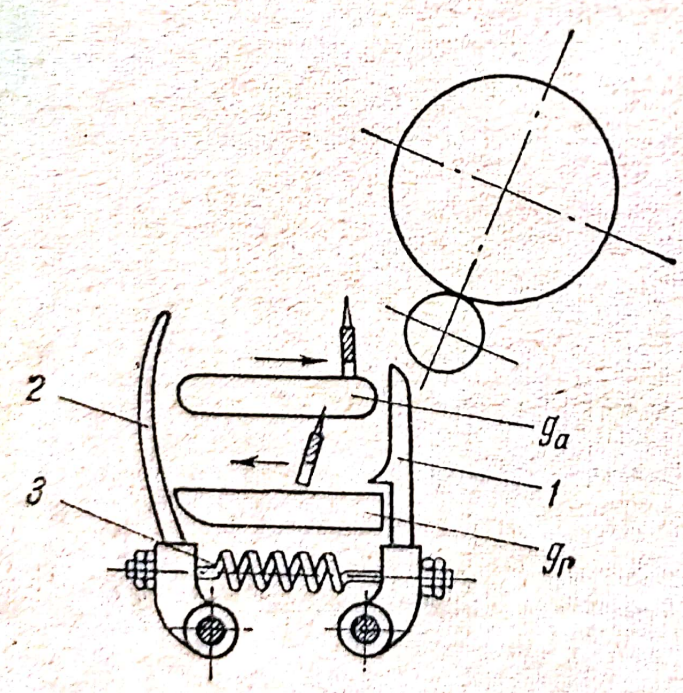


Fig. 4.6. Schema organelor de conducere a linealelor în timpul mişcării lor.

Pentru reducerea la minimum a spaţiului critic, la maşina de format benzi se adoptă soluţia din fig. 4.7 adică, glisiera g_a se montează înclinat faţă de linia de prindere a fibrelor între cele două perechi de cilindri *a—b*, micşorîndu-se înălţi-

Scanned with OKEN Scanner

mea la care sînt aşezate acele lîngă cilindrii laminori. În acelaşi timp între dreapta $0_1 0_2$ care trece prin centrele cilindrilor laminori şi dreapta ab se creează un unghi optuz, care face posibilă reduce-

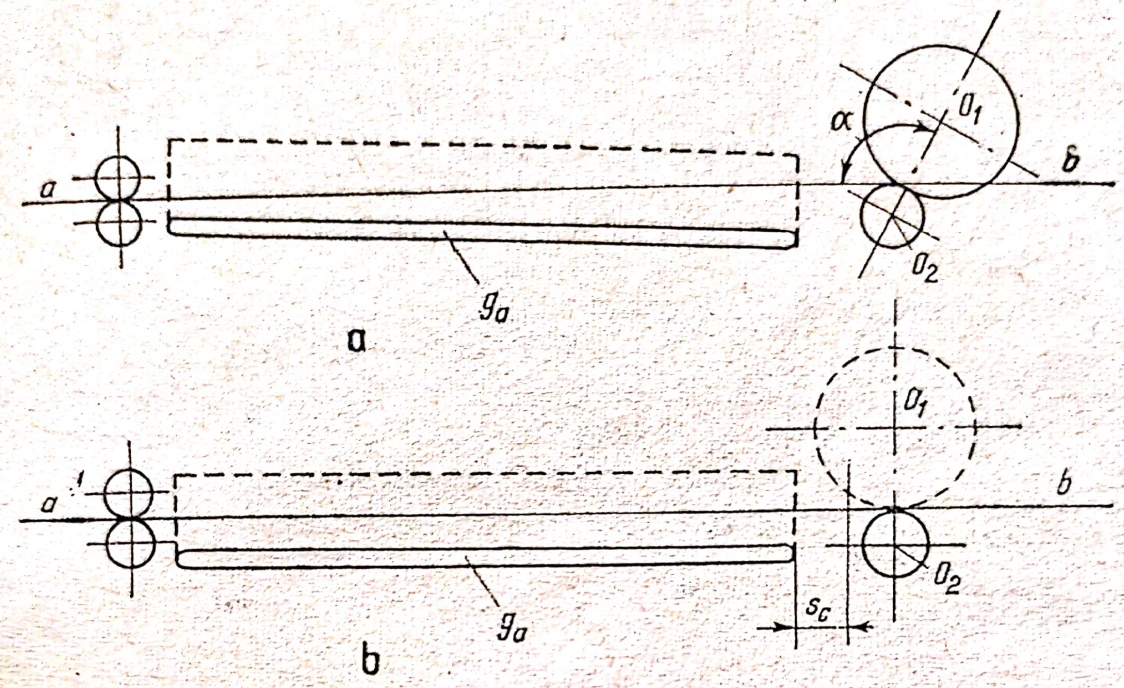


Fig. 4.7. Poziţia cîmpului de ace faţă de cilindrii laminori ai maşinii puitoare.

rea spaţiului critic, prin apropierea ultimului rînd de ace la maximum faţă de cilindri laminori. În fig. 4.7. *b*, se poate observa, mărimea spaţiului critic dacă nu s-ar adopta soluţiile prezentate anterior.

Trenul de laminare a maşinii puitoare este înclinat faţă de orizontală cu un unghi de 15°.

Cilindrii laminori. Perechea de cilindri laminori, împreună cu dispozitivele montate în această zonă sînt prezentate în fig. 4.8.

Cilindrul inferior *1*, este confecţionat din oţel, cu suprafaţă netedă în cazul maşinilor pentru in şi canelat la maşinile pentru cînepă. Acest cilindru este montat pe lagăre cu alunecare, la maşinile de tip uşor, iar cele de tip semigreu sau greu pe lagăre cu rulmenţi şi primeşte mişcarea de la transmisia maşinii.

Pentru evitarea uzurii, determinată de frecarea fibrelor pe cilindri, unele maşini au un dispozitiv care realizează o deplasare longitudinală a cilindrului laminor inferior în timpul lucrului.

Cilindrul laminor superior *2*, poate fi confecţionat din fontă şi este îmbrăcat cu un înveliş elastic pentru a nu se uza repede şi pentru a efectua o bună presiune asupra fibrelor. Învelişul poate

fi din lemn, piele sau carton presat. Numărul de cilindri laminori superiori este egal cu numărul de curele alimentatoare, respectiv, cu numărul de cîmpuri de ace din trenul de laminat.

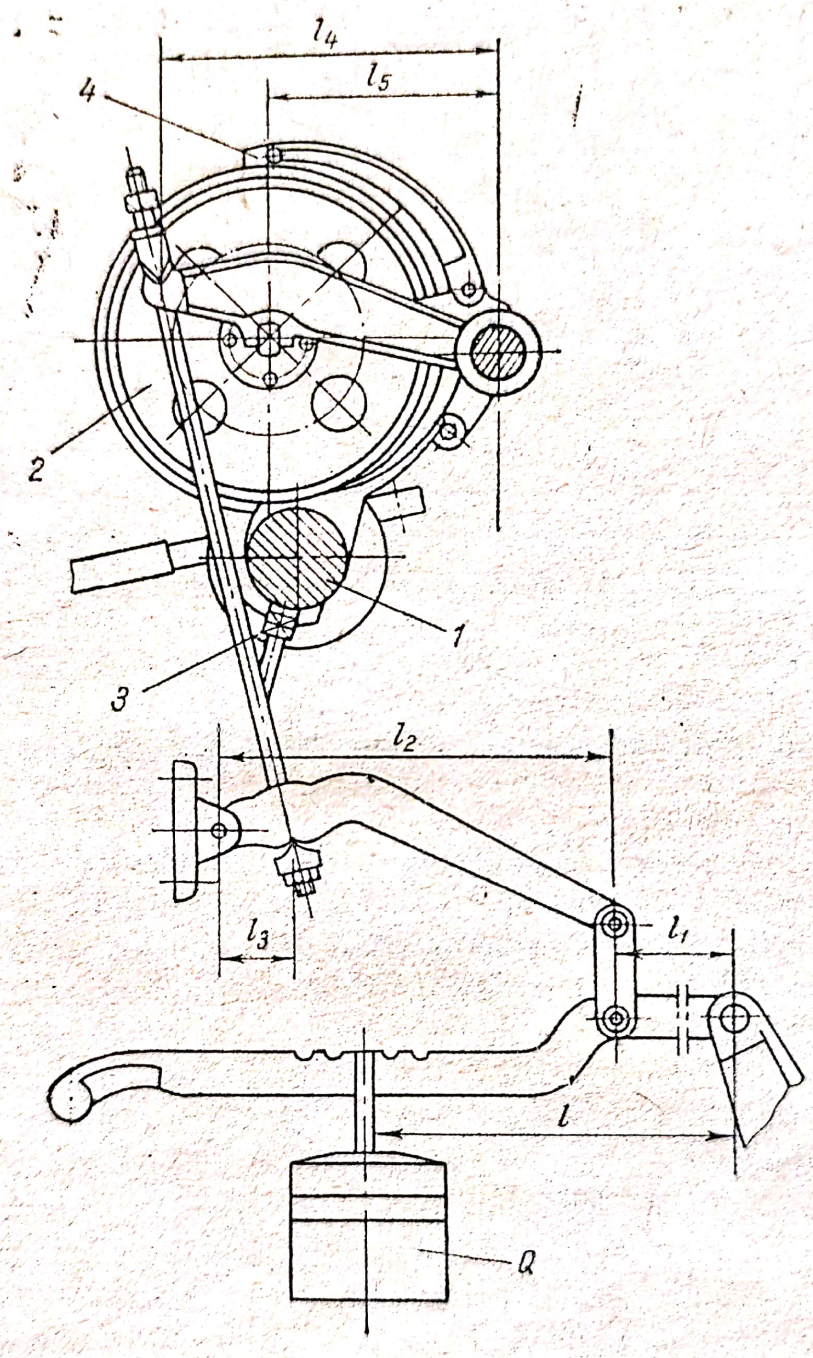


Fig. 4.8. Schema cilindrilor laminori de la mașina puitoare.

Pentru desfășurarea normală a procesului de laminare este necesară crearea unei forțe de apăsare între cilindrii laminori, a cărei valoare poate ajunge la 40 kgf/cm². În fig. 4.8 este prezentată una

din variantele folosite pentru realizarea acestei forţe de apăsare. În acest caz forţa de apăsare se poate calcula cu relaţia :

$$P = \frac{Q\, l\, l_2^3\, l_4}{l_1\, l_3\, l_5} [\text{kg}] \ ,$$

în care :

$Q = 16{,}8$ kg ; $l = 700 - 950$ mm ; $l_1 = 350$ mm ; $l_2 = 600$ mm ; $l_3 = 60$ mm ; $l_4 = 350$ mm ; $l_5 = 275$ mm.

Forţa de apăsare va avea valori cuprinse între 480—650 kgf/cm^2. La acest calcul nu s-a ţinut seama de greutatea proprie a sistemului de pîrghii.

Datorită vitezei mari a cilindrilor şi din cauza electricităţii statice formată în urma frecării fibrelor de organele lucrătoare ale maşinii, fibrele scurte au tendinţa să se desprindă din benzi şi antrenînd unele fibre lungi, tind să se lipească şi să se înfăşoare pe cilindri. Aceste fibre atrag în continuare alte fibre, putînd antrena şi benzi întregi, fapt ce determină producerea de neregularităţi mari în secţiunea benzii finale. Acest lucru se întîmplă frecvent în zona cilindrilor laminori, care au o viteză de lucru mare. De aceea, cilindrii trebuie să fie permanent curăţaţi. Pentru această operaţie sînt folosite dispozitivele de curăţat *3* şi *4*.

Înainte de a intra în perechea de cilindri laminori, înşiruirea de fibre trece prin condensatorii de laminare, a căror lăţime este deosebit de importantă, deoarece serveşte la calculul numărului specific al benzii :

$$N_{sp} = N_m\ b \ ,$$

în care :

N_m este numărul metric al benzii ;
b — lăţimea condensatorului de laminare, cm.

În urma cercetărilor efectuate, s-a ajuns la concluzia, că maşina puitoare lucrează în condiţii optime dacă $Nsp = 0{,}8 - 1{,}85$. Dacă se lucrează cu valori peste 1,85, banda fiind foarte subţire, va adera la suprafaţa cilindrilor laminori producînd înfăşurări şi creînd neregularităţi. Dacă dimpotrivă, se lucrează cu valori prea mici, banda fiind prea groasă, presiunea pe cilindrii laminori va fi insuficientă pentru învingerea forţelor de frecare a fibrelor cu acele cîmpului, din care cauză nu se va produce o laminare corectă. La reglarea maşinii puitoare, trebuie să se ţină seama de lungimea şi rezistenţa fibrelor. Cu cît sînt mai lungi şi mai rezistente, cu atît

Scanned with OKEN Scanner

numărul specific poate fi mai mare și invers, dacă se prelucrează fibre scurte și cu rezistență mică, cu atît numărul specific va fi mai mic.

4.2.1.3. MECANISMELE DE DEBITARE ȘI DE DEPUNERE A BENZII IN CANA

Mecanismul de debitare (fig. 4,9), este format dintr-o pereche de cilindri de oțel *1* și *2*, cu suprafața netedă. Forța de apăsare asupra benzii este realizată de greutatea proprie a cilindrului debi-

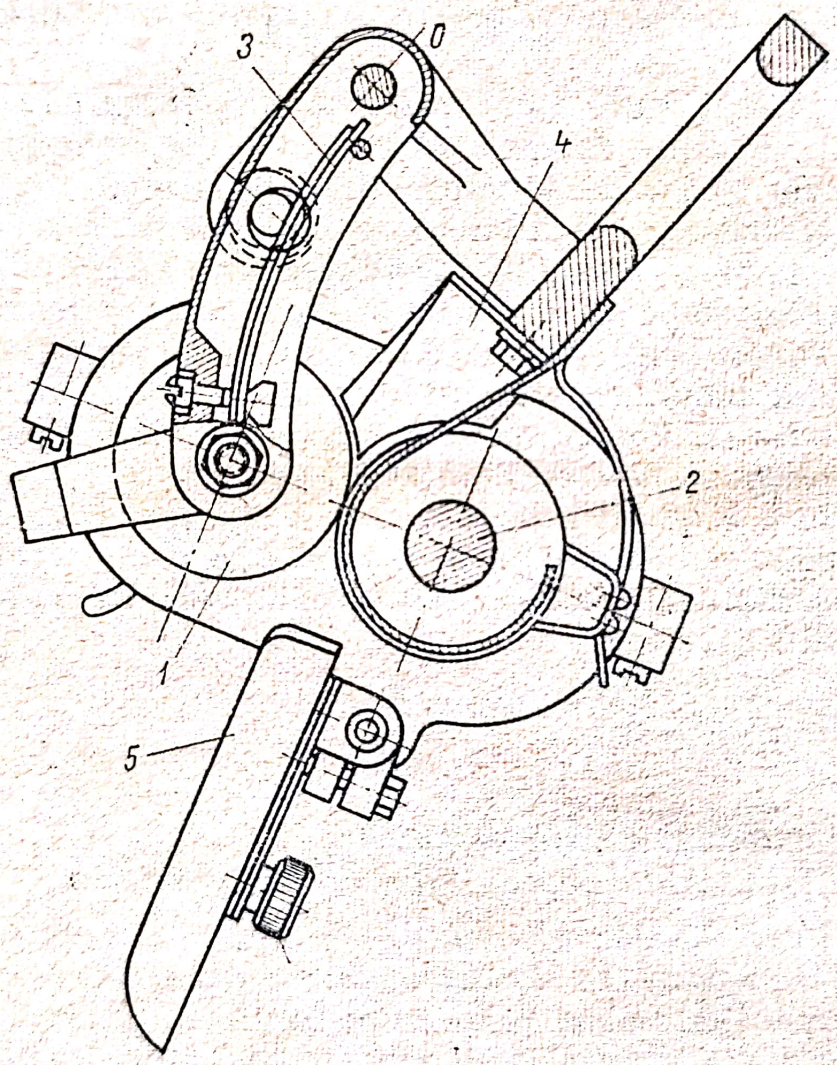


Fig. 4.9. Schema mecanismului de debitare.

tor superior *1*, care poate fi confecționat și din fontă. Cilindrul debitor superior este montat pe pîrghia *3*, care este legată la batiu prin articulația din punctul *0*. Dispozitivul mai are montat condensatorul de debitare *4* și pîlnia de debitare în cană *5*, a cărei pozi-

Scanned with OKEN Scanner

ţie poate fi reglată cu şurubul *6*. Pe ambii cilindri, sînt montaţi curăţitorii, care împiedică înfăşurarea fibrelor.

Viteza periferică a cilindrilor debitori este cu 1,5—2% mai mare decît a cilindrilor laminori. În acest fel se realizează o mică întindere a benzii pe masa de reunire, preîntîmpinînd înfăşurarea materialului pe cilindrii laminori. Banda este debitată în căni cu diametrul de circa 500 mm şi înălţimea de 1000 mm. Capacitatea de încărcare a unei astfel de căni este de 28—30 kg.

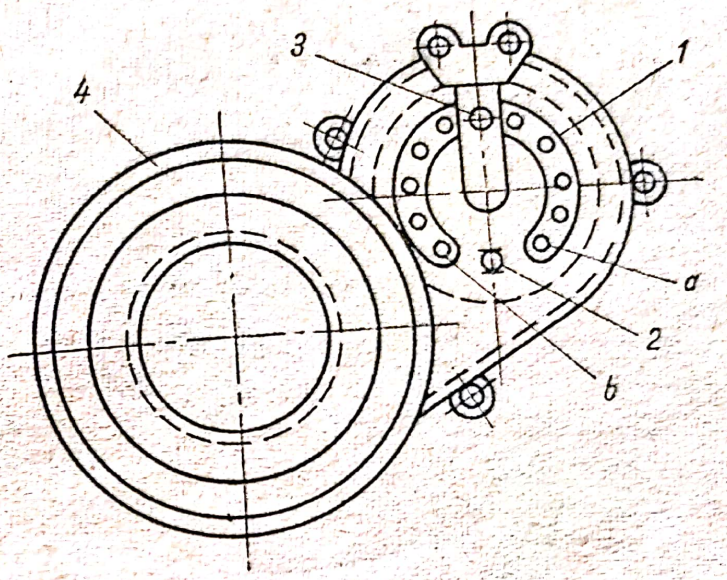


Fig. 4.10. Mecanismul pentru rotirea reversibilă a cănii.

Repartizarea uniformă a benzii în cană se obţine prin rotirea reversibilă a acesteia. Pe axul cilindrului debitor inferior este montat un şurub melc, care prin intermediul unei roţi melcate (fig. 4.10) transmite mişcarea la arborele vertical *3* ce are fixat la partea inferioară un pinion stelat. În timpul rotirii sale, pinionul stelat obligă să se rotească şi coroana cu bolţuri *1*. În dreptul pinionului ajung alternativ după aproximativ o rotaţie, bolţurile marginale *a* şi *b*, între care coroana este întreruptă. Bolţul de ghidare *2*, obligă pinionul să angreneze continuu cu coroana cînd pe partea exterioară, cînd pe partea interioară a acesteia. Schimbîndu-şi angrenajul exterior cu interior şi invers, se schimbă şi sensul de rotaţie al coroanei. Pe acelaşi ax cu coroana se montează o roată care va transmite în continuare mişcarea la discul *4*, pe care este aşezată cana. În acest fel se realizează mişcarea reversibilă, după fiecare rotaţie a cănii.

Depunerea afînată a materialului, realizată prin cădere liberă, duce la umplerea rapidă a cănii, fără a putea fi folosită capacitatea de încărcare a acesteia. În scopul folosirii la maximum a capacităţii cănii, fără a avea însă o acţiune distructivă asupra benzilor, maşinile sînt dotate cu mecanisme speciale de presare a benzii în cană, În felul acesta se uşurează deservirea maşinii şi se micşorează numărul de căni necesare. În fig. 4.11 este prezentată schema unui astfel de mecanism. Presătorul *1*, este fixat prin piesa *2* de tija *3*.

Această tijă, primește mișcarea de la roata 5 prin intermediul lanțului 4. Deoarece roata are o mișcare de rotație alternativă, tija împreună cu presătorul se va ridica și coborî periodic, lungimea cursei fiind de aproximativ 120 mm. În timpul unei rotații a cănii, presă-

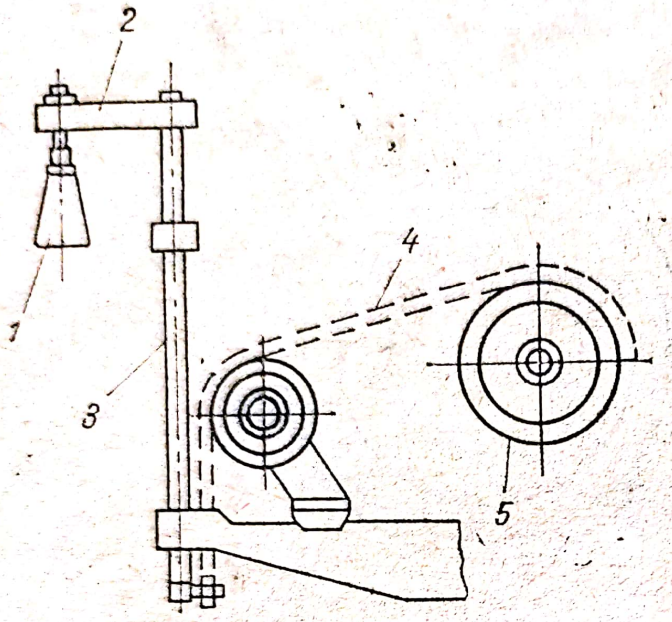


Fig. 4.11. Mecanismul de presare a benzii în cană.

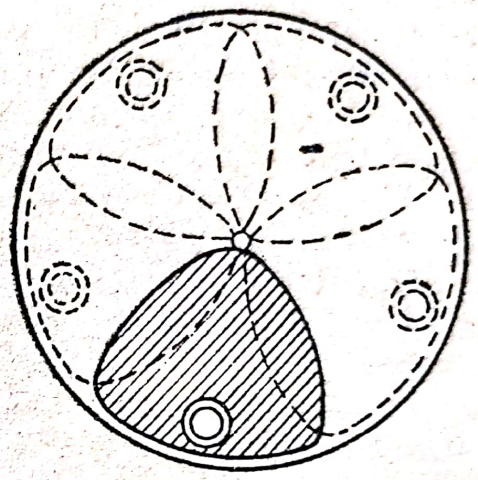


Fig. 4.12. Schema pozițiilor succesive ale presătorului de bandă, la o rotație a cănii

Tabelul 4.3

Caracteristicile tehnice ale mașinii puitoare O. Liebscher

Denumire	Valoare
Numărul de capete pe mașină	1
Numărul de debitări pe cap	2
Numărul de curele alimentatoare	4
Dublajul	2
Lățimea condensatorului la alimentare, mm	max. 160
Lățimea condensatorului de laminare, mm	175
Pasul șurubului superior, mm	38
Pasul șurubului inferior, mm	127
Viteze de debitare, m/min	10—25
Laminajul	12—20
Numărul de căderi a pieptenilor pe minut	95—121
Diametrul cănii, mm	400
Înălțimea cănii, mm	900
Gabaritul mașinii :	
lungimea, mm	3880
lățimea, mm	2310
Puterea motorului, kw	3,7

Scanned with OKEN Scanner

torul acoperă aproape complet banda din cană. În fig. 4.12 suprafața haşurată reprezintă forma bazei presătorului.

În tabelul 4.3 sînt prezentate principalele caracteristici ale maşinii puitoare clasice O. Liebscher.

4.3. MAŞINA PUITOARE AUTOMATĂ

Metoda de alimentare a benzii prin alimentarea manuală pe maşina puitoare clasică, cere un volum mare de muncă şi prezintă o serie de deficienţe. De obicei, maşina este deservită de doi muncitori. Procesul tehnologic între maşina de pieptănat şi maşina puitoare fiind întrerupt, este necesar un consum de muncă manuală pentru transport, pentru aşezarea mănunchiurilor de fibre pieptănate în pachete şi pentru expedierea acestora în magazie. În timpul ambalării mănunchiurilor în pachete, sau în timpul transportului, capetele fibrelor se încurcă, fiind necesară o nouă pieptănare manuală, la care un muncitor nu poate îndrepta pe oră mai mult de 20—25 kg material. În sfîrşit, calitatea benzii debitate, depinde în foarte mare măsură de corectitudinea cu care este alimentat materialul pe maşină.

Prin agregarea maşinii puitoare automate (fig. 4.13), cu maşina de pieptănat, s-a reuşit să se înlăture toate inconvenientele semnalate mai sus. Atunci cînd clupa ajunge sub cheia mecanismului de deşurubare a piuliţei de pe automatul din faţă, partea din mănunchi care atîrnă, intră între fălcile cleştelui *1*, iar în momentul în care cheia deşurubează piuliţa clupei, cleştele se închide şi trage mănunchiurile din clupă depunîndu-le pe masa alimentatoare *2*. Mănunchiurile sînt depuse pe masă în aşa fel, încît se acoperă unul pe celălalt formînd o bandă continuă, care intră în trenul de laminare, după ce a fost presată şi netezită de cilindrul *3*. Trenul de laminat este format din perechea de cilindri alimentatori *4*, cîmpul de ace *5* şi perechea de cilindri laminori *6*. Ieşind din perechea cilindrilor debitori *7*, banda are o lăţime de 300—400 mm. Deoarece condensatorul de la cilindrul alimentator al maşinii următoare are o lăţime de aproximativ 100 mm, pe maşina puitoare este montat un dispozitiv special *8*, cu ajutorul căruia, banda se îngustează de 3—4 ori devenind şi mai rezistentă.

După ce a trecut de rola de dirijare 9, banda ajunge în camera de umidificare *10*, în care este stropită cu emulsie de o duză cu debit de lucru reglabil. Banda este debitată de jgheabul *12*, într-o cană para-

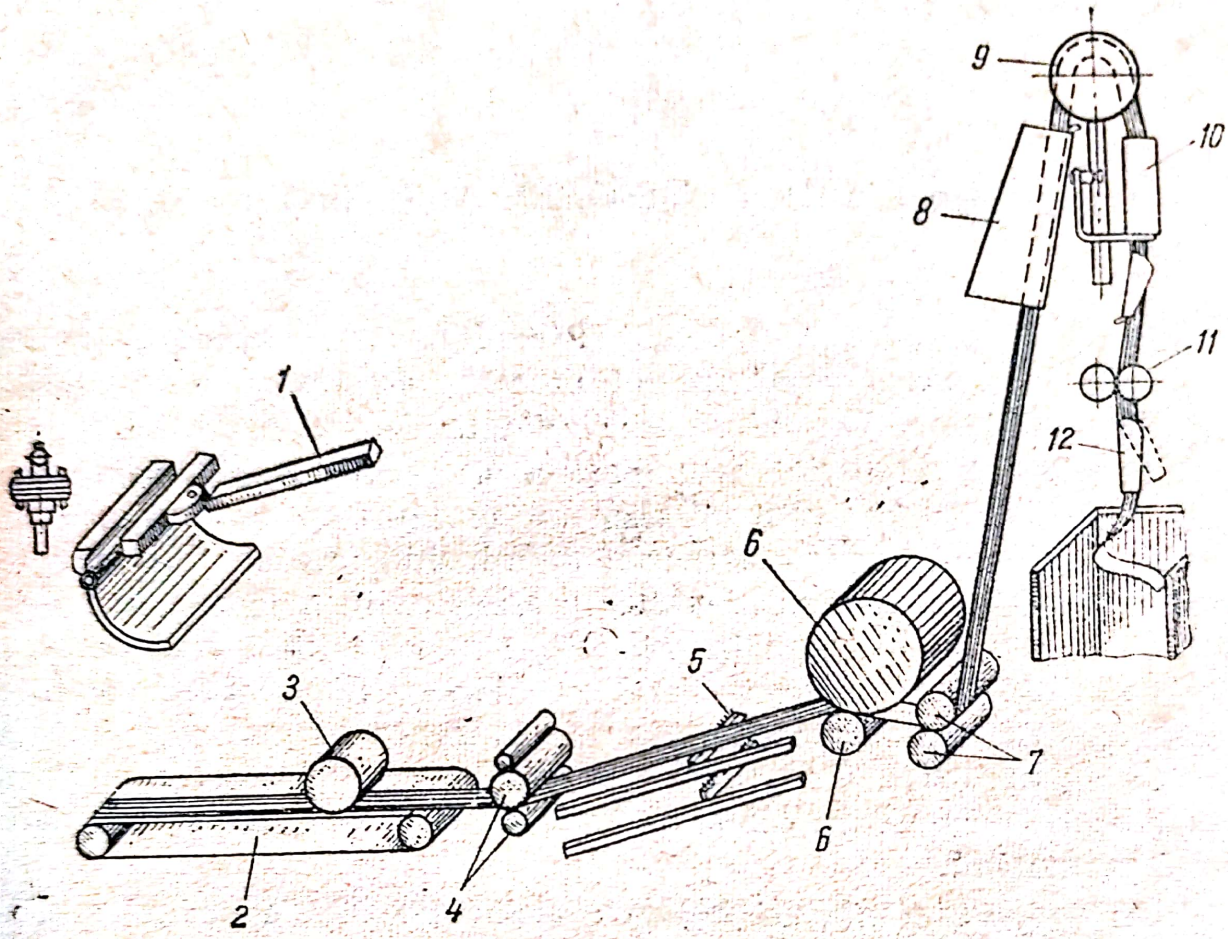


Fig. 4.13. Schema mașinii puitoare automată.

lelipipedică după ce în prealabil a fost presată de perechea de cilindri calandri *11*. Pentru așezarea uniformă a benzii în cană și folosirea la maxim a capacității ei de încărcare cu material fibros, atît cana, cît și jgheabul au o mișcare de dute-vino.

Cana plină cu material este dusă la o presă specială, care presează banda direct în cană, rezultînd un pachet, ce este legat și scos din cană cu un mecanism special, montat pe aceeași presă, care poate deservi 3—5 mașini puitoare automate.

Pachetele cu bandă astfel formate, fără nici un alt ambalaj sînt transportate la mașinile de dublat, la laminoare, sau chiar la alte filaturi care nu au secție de pieptănătorie.

Mecanismul cleștelui care scoate fuiorul din mașina de pieptănat și îl depune pe masa alimentatoare *1* a mașinii puitoare, este prezen-

Scanned with OKEN Scanner

tat în fig. 4.14. Comanda tragerii fuiorului din clupă, depunerii pe masa alimentatoare și revenirii la poziția inițială a cleștelui, este făcută de la roata dințată *1*, prin intermediul camei plane cu con-

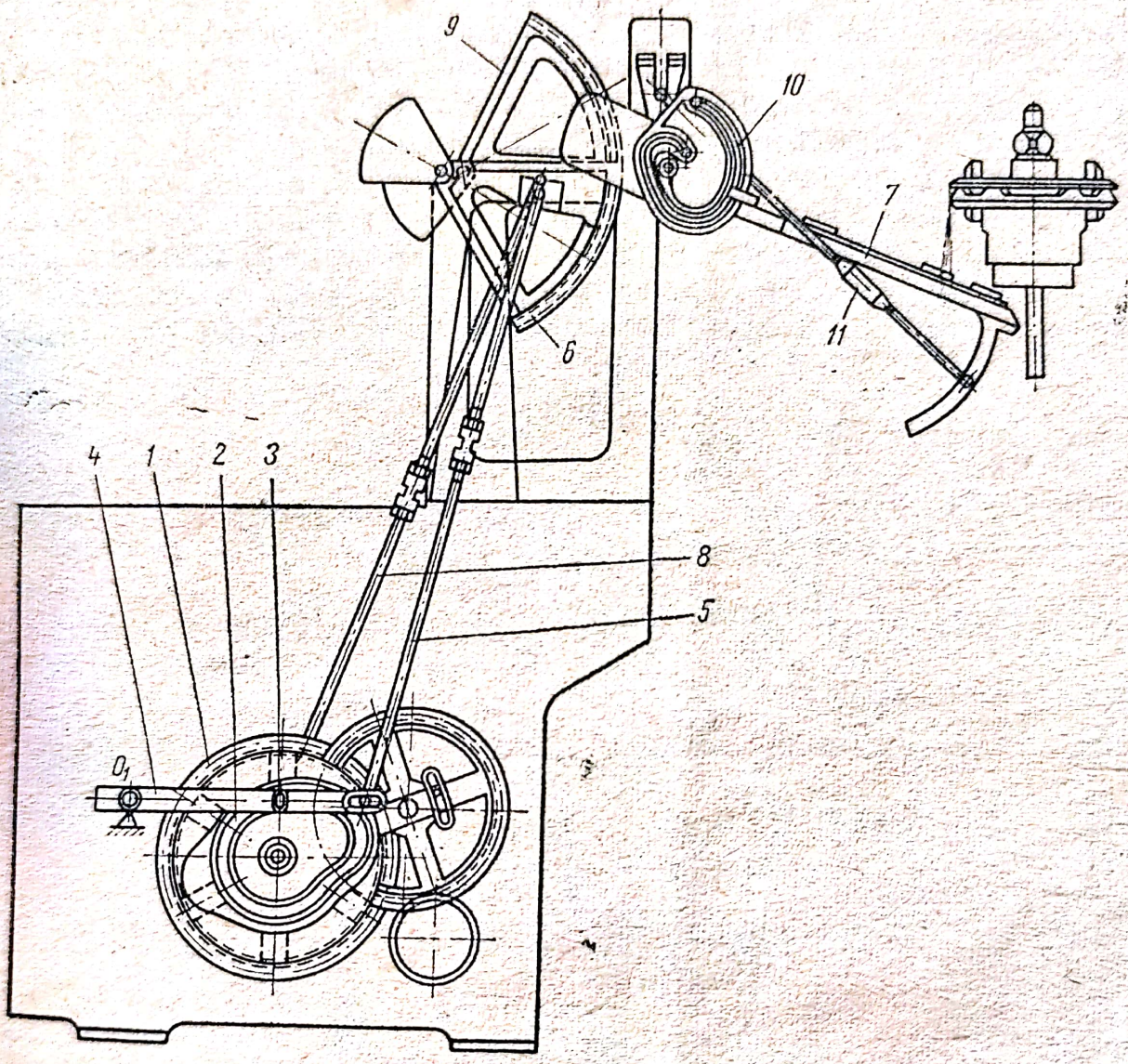


Fig. 4.14. Mecanismul cleștelui de la mașina puitoare automată.

tact ghidat *2*. În șanțul acestei came, se găsește o rolă *3* care este fixată pe pîrghia *4* articulată la batiu în punctul O_1. Mișcarea este transmisă apoi cu ajutorul tijei *5* la sectorul dințat *6*, care prin intermediul unei roți dințate și a unui cuplaj cu ghiare, comandă mișcarea oscilatorie a cleștelui *7*.

Deschiderea și închiderea cleștelui este comandată de la aceeași roată dințată *1*, de care este legată prin articulație tija *8*. Capătul superior al tijei este legat de sectorul dințat *9*, ce transmite mișcarea de oscilație la excentricul *10*, prin intermediul unei roți din-

ţate. În şanţul acestui excentric se găseşte o rolă, fixată pe tija *11*, care deschide şi închide cleştele.

Trenul de laminat al acestei maşini este format din aceleaşi organe lucrătoare ca şi cel de la maşina puitoare clasică. Deosebirea constă în faptul că acest tren este adaptat pentru producerea unei benzi mai late şi mai groase folosind o garnitură cu ace mai puţin fină şi cu o desime de aşezare mai mică. În cîmpul cu ace sînt montate dispozitive de amortizare a şocului.

Realizarea forţelor de apăsare între cilindri, diferă de la o pereche la alta. La perechea de alimentare este montat un dispozitiv asemănător cu cel descris la maşina puitoare clasică, acţionată prin pîrghii şi greutăţi. La cilindrii laminori (fig. 4.15) se realizează o presiune elastică, cu ajutorul resortului *1*, intensitatea de apăsare

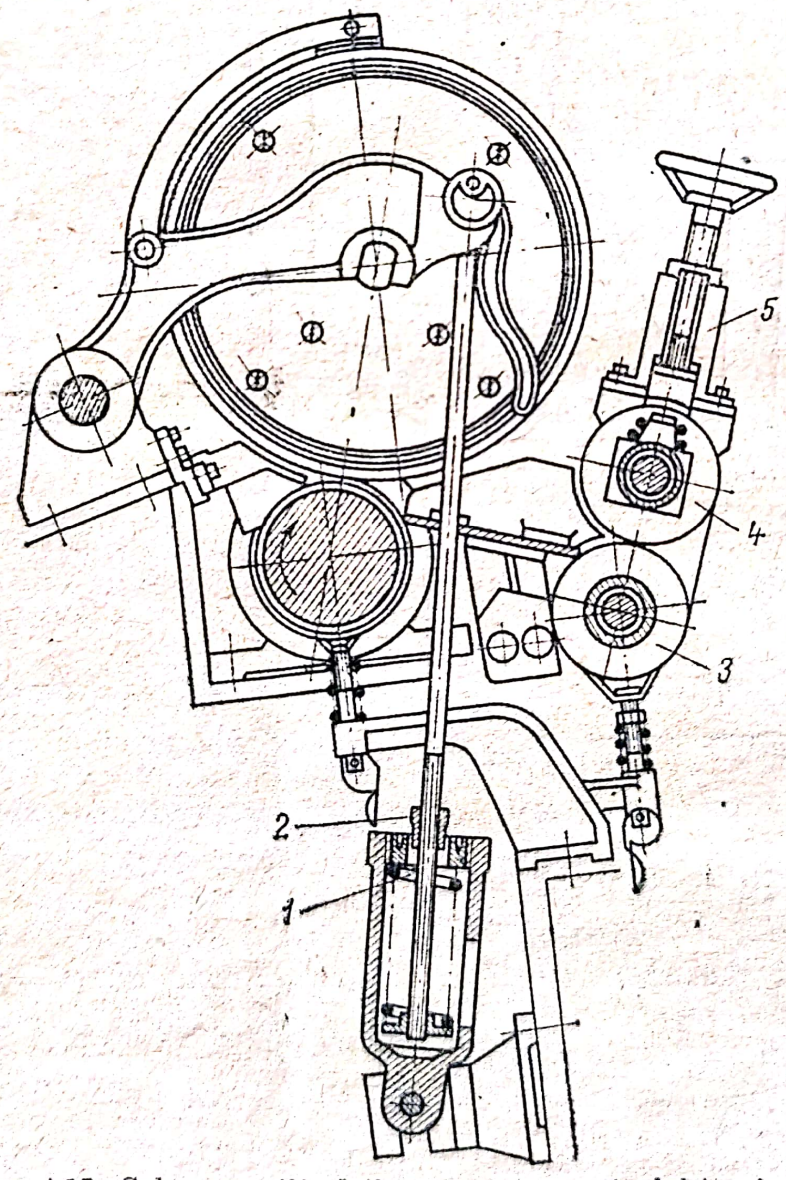


Fig. 4.15. Schema cilindrilor laminori şi debitori de la maşina puitoare automată.

Scanned with OKEN Scanner

între aceşti cilindri, putînd fi reglată cu piuliţa 2. Între cilindrii debitori 3 şi 4, presiunea se exercită cu dispozitivul 5.

Acţionarea maşinii puitoare automate depinde în întregime de acţionarea maşinii de pieptănat. Punerea în funcţiune sau oprirea maşinii puitoare automate, se produce în acelaşi moment cu punerea în funcţiune şi respectiv oprirea maşinii de pieptănat. Pentru a se obţine o bandă de calitate superioară este necesar :

— înainte de pieptănare se va sorta cu atenţie fuiorul meliţat pe calităţi, lungime şi culoare ;

— greutatea mănunchiurilor alimentate în clupe să fie egală ;

— maşina trebuie să funcţioneze în mod obligatoriu cu toate clupele ;

— toate mecanismele maşinii de pieptănat să fie bine reglate şi să existe o perfectă sincronizare între operaţiile efectuate la această maşină şi maşina puitoare automată.

Pentru determinarea mărimii laminajului necesar a fi realizat pe maşina automată puitoare în vederea debitării unei benzi cu finete bine stabilită, obţinută din mănunchiuri de fuior pieptănat de greutate dată şi cu o anumită lungime de fibră, se face următorul calcul :

Viteza de alimentare a mesei transportoare v_a, poate fi exprimată prin formula :

$$v_a = \frac{n\,g}{T_a} \text{ m/min} ,$$

în care : n este numărul de cicluri de pieptănare pe minut ;

g — este greutatea a două mănunchiuri de fuior pieptănat, g ;

T_a — greutatea unui metru din înşiruire de pe masa de alimentare, g/m,

sau :

$$v_a = \frac{n\,l}{D} \text{ m/min} ,$$

în care :

l este lungimea fuiorului de in pieptănat, m ;

D — dublajul mănunchiurilor pe masa alimentatoare.

Viteza de debitare a maşinii puitoare automate v_d se stabileşte cu relaţia :

$$v_d = \frac{n\,g}{T_d} \text{ m/min},$$

Scanned with OKEN Scanner

în care :

T_d' este finețea benzii debitate, g/m.

Dacă se exprimă greutatea celor două mănunchiuri de fuior pieptănat g, funcție de greutatea fuiorului înainte de pieptănare, atunci vom avea :

$$g = \frac{q\eta}{100} \text{ g} \quad ,$$

în care :

q este greutatea celor două mănunchiuri de fuior melițat, g ;

η — randamentul la pieptănare, %.

Laminajul total pe mașina automată. puitoare se va stabili cu relația :

$$L = \frac{v_d}{v_a} = \frac{q\eta D}{T_d l 100}.$$

Funcție de valoarea rezultată, avînd schema cinematică a mașinii se poate stabili numărul de dinți al roții de laminaj care trebuie montată în transmisie. Celelalte calcule, sînt identice cu cele prezentate la calculul tehnologic al mașinii puitoare clasică.

4.4. MAȘINA ORIZONTALĂ DE FORMAT BANDĂ DIN FIBRE ASPRE

Pentru obținerea firelor groase destinate producerii de sfori, frînghii, cabluri, odgoane etc., se folosesc ca materii prime fibrele lungi, de cînepă, manila și sisal. Preparația filaturii pentru aceste fire este mult simplificată în privința diversificării mașinilor, fiind formată doar din două categorii de mașni : mașini orizontale de format bandă și laminoare. Numărul de treceri pe aceste mașini,

depinde de caracteristicile calitative care se cer a le avea produsul finit.

Maşina orizontală de format benzi care începe procesul tehnologic al acestei filaturi, realizează pe lîngă funcţia de alcătuire a benzilor şi o îndreptare, paralelizare şi individualizare intensă a fibrelor. Se poate afirma că la prelucrarea fibrelor pe această maşină are loc un proces de pieptănare avansat asupra materialului fibros, fără a separa însă fibrele scurte din înşiruire. Datorită efectului de pieptănare, acest tip de maşină este folosit şi la trecerea următoare uneori chiar 2 sau 3 treceri), numindu-se impropriu şi maşină orizontală de pieptănat fibre aspre.

Mănunchiurile de fibre sînt aşezate ca şi la maşina puitoare, în formă de solzi (fig. 4.16), pe masa alimentatoare *1*. Prin intermediul perechii de cilindri alimentatori *2*, canelaţi, materialul fibros ajunge la cîmpul de ace format din două zone de lucru *3* şi *4*, antrenate separat. Fiecare zonă conţine piepteni de oţel (lineale) cu secţiune circulară, pe care se montează ace, a căror caracteristici şi desime de aşezare se stabilesc în raport cu materia primă prelucrată. Capetele

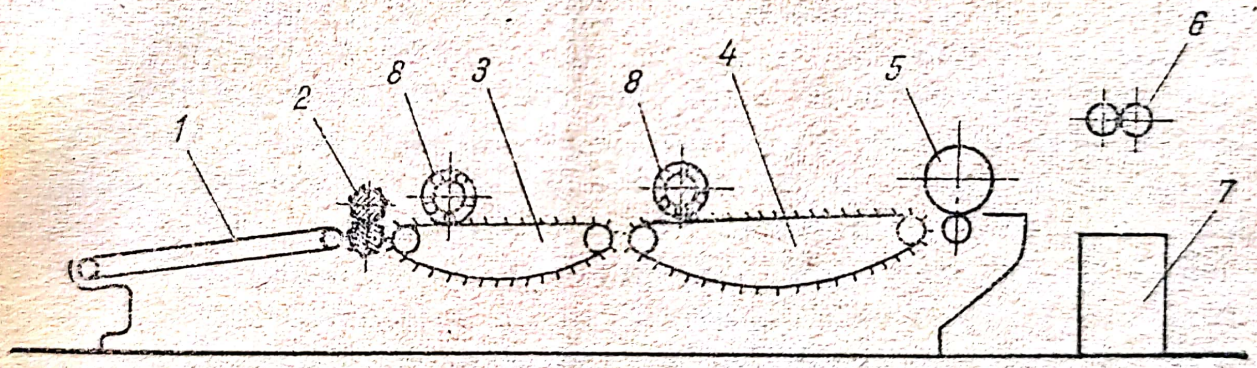


Fig. 4.16. Schema maşinii orizontale de format bandă din fibre aspre.

linealelor sînt unite între ele prin intermediul unor inele, alcătuind un lanţ continuu pentru a putea fi antrenate. La capetele linealelor mai sînt montaţi cîte doi pivoţi care se vor deplasa în poziţia superioară de lucru a acelor, în nişte căi de ghidare paralele, realizînd poziţia orizontală a cîmpului activ. Aceşti pivoţi, prin căile de ghidare care le urmează, mai asigură şi poziţia necesară acelor la intrarea în bandă la mişcarea în cîmpul activ şi la ieşirea din înşiruirea de fibre. În continuare, fibrele trec prin perechea de cilindri laminori 5 şi sînt depuse sub formă de bandă în cana 7, de perechea de cilindri debitori 6. Un dispozitiv special strînge şi aşază uniform banda debitată.

Scanned with OKEN Scanner

Procesul de pieptănare sau de laminare a înșiruirii are loc datorită diferenței de viteză dintre organele lucrătoare ale mașinii. Valorile acestor viteze sînt date în tabelul 4.4.

Tabelul 4.4

Viteza organelor lucrătoare de la mașina orizontală de format benzi

Organul de lucru	Viteza în m/min	
	prima trecere	a doua trecere
Cilindri alimentatori	3,1 — 9,4	5,4 — 12,9
Prima zonă cu ace	3,6 — 10,1	6,3 — 14,8
A doua zonă cu ace	25,7 — 41,5	29,9 — 41,5
Cilindri laminori	31,1 — 54,6	35,9 — 54,6
Cilindri debitori	32,3 — 56,8	36,7 — 56,8

După cum se observă din comparația vitezelor din tabel pieptănarea principală are loc între cele două zone ale cîmpului cu ace.

Pentru ca înșiruirea de fibre să fie bine controlată de ace pe toată înălțimea ei cît și pentru crearea unor forțe de frecare suplimentare în timpul pieptănării, au fost montați cilindrii *8*, formați din bare circulare (distanța între două bare este egală cu pasul linealelor). Aceste bare circulare obligă fibrele să pătrundă pînă la baza acului și oprește ridicarea lor atunci cînd asupra lor acționează cea de a doua zonă cu ace. Din aceleași motive s-au mai adoptat următoarele soluții constructive ; calea de ghidare activă a linealelor din a doua zonă este montată cu circa 60 mm mai sus decît cea a primei zone ; acele din prima zonă sînt înclinate în sens invers sensului de înaintare a materialului.

Acest tip de mașini se utilizează în preparația filaturii la primele două, sau primele trei treceri, iar parametrii tehnologici recomandați pot fi urmăriți în tabelul 4.5.

Tabelul 4.5

Parametrii tehnologici ai mașinilor orizontale de format bandă

Parametrul	Trecerea I	Trecerea II	Trecerea III
Viteza de debitare	40 — 45	48 — 50	45 — 50
Laminajul	9 — 12	10 — 12	10 — 12
Dublajul	1	8	8

Scanned with OKEN Scanner

După ultima trecere finețea benzii debitate va fi :

— pentru fire *Nm* 0,2 — 0,22	180—200 g/m ;
— pentru fire *Nm* 0,23 — 0,27	150—180 g/m ;
— pentru fire *Nm* 0,3 — 0,34	125—150 g/m ;
— pentru fire *Nm* 0,48 — 0,52	100—125 g/m.

Producția mașinii variază între 200 și 400 kg/h.

4.4.1. DEFECTE PRODUSE ÎN PROCESUL DE FORMARE A BENZII, CAUZE

Neuniformitatea la grosime a benzii debitate :

— depunerea neuniformă a mănunchiurilor de fuior pieptănat pe curele alimentatoare ;

— ruperea unei benzi pe placa de reunire ;

— clupe prost întreținute care nu reține corect materialul ce se piaptănă, pierzîndu-se în pieptănătură o mare cantitate de fibre lungi (valabil pentru mașina automată) ;

— clupe lipsă de pe mașina de pieptănat (valabil pentru mașina automată).

Aglomerări de fibră în bandă :

— fibrele se lipesc pé suprafața cilindrilor laminori de presiune, datorită murdăririi, uzurii acestora sau datorită unui număr specific al benzii prea mare ;

— condensatorii sînt mai lați decît cilindrii laminori ;

— condensatorul a intrat sub cilindrul de presiune al cilindrului laminor.

Neregularități în lungul benzii :

— banda merge deasupra pieptenilor, aceștia fiind înfundați cu murdărie, sau acele sînt îndoite sau rupte. De asemenea, se poate datora unei presiuni necorespunzătoaree pe cilindrii alimentatori ;

— mănunchiurile nu circulă numai pe curelele alimentatoare.

Bandă conținînd murdării :

— garnitura cu ace este înfundată cu murdărie care trece în bandă ;

— nu s-a detașat la timp murdăria acumulată pe curățitorii cilindrilor.

Scanned with OKEN Scanner

Calitatea benzii obținută la mașina puitoare se controlează sistematic. Devierile de la greutatea normală se află prin cîntărirea cănilor cu bandă și prin cunoașterea lungimii de bandă din căni Neuniformitatea benzii la grosime se determină în laborator pe porțiuni medii prin tăiere și cîntărire.

Pentru măsurarea grosimii benzii în timpul funcționării mașinii se poate folosi un dispozitiv portativ fără a mai tăia banda. Dacă neuniformitatea este 12%, banda este de calitatea I ; dacă variază între 12 și 15% este de calitatea a II-a, iar între 15 și 20% este de calitatea a III-a. Peste 20% neregularitate, banda este considerată rebut.

4.5. MAȘINI MODERNE DE FORMAT BANDĂ

4.5.1. MAȘINI PUITOARE MODERNE

4.5.1.1. MAȘINILE PUITOARE DE TIP SEMIGREU RP-460-L_1 ȘI RP-500-L

Aceste două mașini au parametri de lucru apropiați, deosebindu-se doar prin dimensiunile cănii. Principiul de funcționare este același cu cel descris la mașina clasică, însă datorită unor mecanisme speciale montate pe mașină s-a ajuns la viteza de debitare de 20—35 m/min. La cîmpul de ace s-a montat în zona de debitare un amortizor din cauciuc pentru micșorarea șocului ce ia naștere prin căderea linealului, iar în zona de debitare s-a montat mecanismul de înregistrare a lungimii de bandă depusă în cană, care acționează prin intermediul unui bolț asupra unui dispozitiv ce oprește automat electromotorul în momentul umplerii cănii. Mașinile sînt prevăzute cu dispozitive ce emulsionează banda în momentul depunerii în cană. Cilindrii de presiune laminori sînt îmbrăcați cu material plastic, prezentînd în acest fel o rezistență mărită la uzură. Caracteristicile tehnice ale acestor mașini sînt date în tabelul 4.6.

4.5.1.2. MAȘINA PUITOARE DE TIP GREU R—150—RT

Dimensiunile acestei mașini sînt mai mari decît ale celor de tip semigreu descrise anterior, construcția ei fiind însă asemănătoare cu acestea. Singura deosebire esențială este legată de modul de debi-

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 4.6

Caracteristicile tehnice ale mașinilor puitoare RP-460-L_1 și RP-500-L

Caracteristica	RP — 460 — L_1	RP — 500 — L
Numărul de debitări pe mașină	1 sau 2	1 sau 2
Numărul de curele alimentatoare	6	6
Lățimea condensatorului de laminaj, mm	75, 90, 110	75, 90, 110
Lățimea condensatorului de alimentare, mm	80, 115	80,115
Nm al benzii debitate	0,0167—0,033	0,0167—0,033
Limite de laminaj	16,4—30,8	15,2—31,8
Limitele vitezei de debitare, m/min	18,85—30,5	19 —30,8
Ecartamentul trenului, mm	885	885
Numărul de căderi a linealelor/min	33—107	33—107
Pasul șurubului melc superior, mm	19	19
Pasul șurubului melc inferior, mm	60	60
Numărul de începuturi a șuruburilor melc	1	1
Dimensiunile cănii :		
diametrul, mm	400 sau 460	500
înălțimea, mm	914	1000
Lungimea benzii în cană, m	250, 500, 750	250—1000
Greutatea benzii în cană, kg	28—30	30—35
Gabaritul mașinii :		
lungime, mm	3850	3812
lățime, mm	2260	2260
Puterea motorului, kW	1,7	1,7

tare a materialului. Astfel, mașnia R-150-RT debitează banda înfășurată în rulou. Pentru aceasta, mașina R-150-RT este agregată cu un mecanism de rulare de tip R-150-T, antrenat prin lanț de la cilindrul debitor al mașinii.

Mașina puitoare propriu-zisă de tip greu RT-600-L, este alimentată prin *4* curele din piele, are aceleași modernizări ca și mașinile descrise anterior, iar exercitarea presiunii pe cilindrii laminori ai trenului se face cu ajutorul unui resort prin intermediul unor pîrghii. Caracteristicile tehnice ale acestei mașini sînt date în tabelul 4.7.

Tabelul 4.7

Caracteristicile tehnice ale mașinii puitoare de tip greu R-150-RT

Caracteristica	Valoarea
Numărul de curele alimentatoare	4
Numărul de debitări pe mașină	1
Ecartamentul trenului, mm	pînă la 1056

Tabelul 4.7 (continuare)

Caracteristica	Valoarea
Lățimea condensatorilor la alimentare, mm	140—200
Lățimea condensatorilor la cil. laminori, mm	140—200
Pasul șurubului melc superior, mm	25
Diametrul acului, mm	2,5—2,9
Finețea benzii debitate, g/m	50—80
Limitele laminajului	14—25,8
Viteza de debitare, m/min	15—30
Dimensiunile ruloului :	
diametrul, mm	750
lățimea, mm	150
Lungimea benzii rulou, m	205, 238, 280,324,400
Gabaritul mașinii :	
lungimea, mm	6780
lățimea, mm	2065
Puterea motorului, kw	20,8

Mașina RT-600-L, fără mecanism de rulare debitează banda într-o cană cu diametrul de 600 mm. Lungimea de bandă depusă poate fi 250, 375, 500 și 750 m.

4.5.1.3. MAȘINA PUITOARE AUTOMATĂ AR-500-L

Principiul de funcționare și elementele constructive ale mașinii automate puitoare AR-500-L sînt aceleași cu cele descrise cu ocazia prezentării mașinii puitoare automate. Caracteristicile tehnice ale acestei mașini sînt date în tabelul 4.8.

Tabelul 4.8

Caracteristicile tehnice ale mașinii puitoare automate AR-500-L

Caracteristica	Valoarea
Numărul de debitări pe mașină	1
Lățimea condensatorului la cil. alimentori, mm	300—430
Lățimea condensatorului la cil. laminori, mm	280—410
Lățimea condensatorului la cil. debitor, mm	100
Nm al benzii debitate	0,014—0,033
Limite de laminaj	10—25
Limitele vitezei de debitare, m/min	10—45
Ecartamentul trenului, mm	910,5
Numărul de căderi, lineale/min	26,1—125

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 4.8 (continuare)

Caracteristica	Valoarea
Pasul șurubului melc superior, mm	25
Pasul șurubului melc inferior, mm	75
Numărul de începuturi al șurubului melc	1
Dimensiunile cănii :	
lungimea × lățimea, mm	500 × 500
înălțimea, mm	1100
Lungimea benzii în cană, m	250, 500, 750

4.5.2. MAȘINI MODERNE DE FORMAT BANDĂ DIN FIBRE ASPRE

4.5.2.1. MAȘINI ORIZONTALE DE FORMAT BANDĂ DE CONSTRUCȚIE ENGLEZĂ J. MACKIE

Particularitățile constructive ale acestor mașini sînt următoarele :

— pieptenii cu ace au o construcție specială, diferită de cea folosită la mașinile clasice, putîndu-se înlocui mai rapid și mai ușor ;

— acele pieptenilor din prima zonă sînt înclinate spre alimentare ;

— mașina se oprește automat la înfășurarea materialului fibros pe cilindri sau pe cîmpul de ace ;

— pentru ridicarea rapidă a cilindrilor de presiune, mașina are dispozitive speciale, care permit o deservire comodă ;

— ghidajele cîmpului cu ace adoptat, au un sistem de ungere central.

Caracteritsicile tehnice ale acestor mașini sînt date în tabelul 4.9.

Tabelul 4.9

Caracteristicile tehnice ale mașinii orizontale de format benzi, Mackie

Elementul caracteristic	I	II	III	IV
Lungimea cîmpului cu ace, mm :				
zona I	1500	1500	1500	1500
zona II	1780	1780	1780	1780
Pasul pieptenilor, mm	114	114	112	102
Lățimea condensatorului la alim., mm	480	430	430	415

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 4.9 (continuare)

Elementul caracteristic	I	II	III	IV
Lățimea condensatorului la laminare, mm	500	500	500	500
Lățimea condensatorului la debitare, mm	150	150	150	150
Pasul acelor pe pieptene, mm :				
zona I	31,8	22,2	19	19
zona II	25,4	19	15,9	15,9
Unghiul de înclinare a acelor :				
zona I	8	8	8	8
zona II	10	10	10	10
Diametrul acului, mm :				
zona I	11,1	9,5	9,5	9,5
zona II	11,1	9,5	9,5	9,5
Lungimea acului, mm :				
zona I	165	165	165	152
zona II	156	156	143	143
Dublajul pe cap	—	8	8	8
Laminajul mașinii	10	11	11	11
Viteza de debitare, m/min	57	57	57	52
Finețea benzii debitate, g/m	447	358	260	200
Gabaritul mașinii :				
lungimea, mm	7925	10643	10643	10643
lățimea, mm	2413	2413	2413	2413

4.5.2.2. MAȘINI ORIZONTALE DE FORMAT BANDĂ DE CONSTRUCȚIE SOVIETICĂ GC-1-P ȘI GC-2-P

Caracteristicile tehnice ale acestor mașini sînt date în tabelul 4.10.

Tabelul 4.10

Caracteristicile tehnice ale mașinilor orizontale de format benzi GC-1-P și GC-2-P

Caracteristica	GC — 1 — P	GC — 2 — P
Numărul de capete pe mașină	1	1
Numărul de debitări pe cap	1	1
Numărul de benzi pe cap	1	8
Lungimea cîmpului cu ace, mm :		
zona I	1495	1495
zona II	1685	1685
Lățimea cîmpului de ace, mm	600	600
Distanța între piepteni, mm	115	115
Diametrul pieptenului, mm	40	40

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 4.10 (continuare)

Caracteristica	GC — 1 — P	GC — 2 — P
Numărul de rînduri de ace pe pieptene	1	1
Distanța între ace pe pieptene, mm :		
zona I	31	22
zona II	25	19
Diametrul acelor pe pieptene, mm :		
zona I	14	13
zona II	10	9
Diametrul cilindrilor alimentatori, mm	140	140
Diametrul cilindrilor debitori, mm	150	150
Laminaj între cil. alim. și prima zonă de ace	1,08—1,16	1,08—1,16
Laminaj între a doua zonă cu ace și cil. laminori	1,2—1,32	1,2 — 1,32
Limitele laminajului total	6,27—13,2	7,17—14,7
Lungimea benzii în rulou, m	275—570	275—570
Finețea benzii debitate g/m	350—150	350—150
Viteza de debitare, m/min	32,3—56,8	36,7—56,8
Gabaritul mașinii : lungimea, mm	10 000	12 000
lățimea, mm	2 400	2 400
Puterea motorului, kW	14	14

Mașinilor orizontale de format benzi, trebuie să li se acorde o atenție deosebită deoarece de modul lor de funcționare și de felul în care se face deservirea mașinii, depinde funcționarea normală a celorlalte mașini din filatură și prin urmare calitatea și cantitatea firului.

4.6. INFLUENȚA DUBLĂRII ASUPRA UNIFORMITĂȚII BENZILOR

Prin dublare produsul devine mai gros de atîtea ori cît este valoarea dublării. În realitate, grosimea fiecăreia din porțiunile alăturate poate fi diferită, adică, în anumite condiții, dublarea produce și o compensare a variațiilor de grosime și prin aceasta produsul obținut va prezenta o neregularitate mai mică.

Studiul influenței dublajului asupra neregularității benzilor se fac considerînd că benzile, în trecerile succesive, nu sînt supuse laminării.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a vedea în ce condiții dublarea este eficientă se consideră cazul alăturării a două benzi, rezultatele putînd fi extinse și pentru cazul mai multor benzi dublate.

Se notează cu :

$x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n$ — greutățile porțiunilor de lungime constantă, succesive din prima bandă, avînd media $\bar{x}$.

$y_1, y_2, \ldots, y_n$ — greutățile porțiunilor adiacente din a doua bandă, media lor fiind $\bar{y}$.

Numărul de n determinări se consideră suficient pentru a permite generalizarea.

Banda rezultată prin dublare va avea greutățile porțiunilor pe aceeași lungime, egale, corespunzător cu :

$$z_1 = x_1 + y_1 \; ; \; z_2 = x_2 + y_2 \; ; \; \ldots\ldots, \; x_n = z_n + y_n$$

media greutăților fiind : $\bar{z} = \bar{x} + \bar{y}$.

Abaterile medii pătratice σ și coeficienții de variație C pentru cele trei situații sînt :

$$\sigma_{(x)} = \sqrt{\frac{\Sigma (x_i - \bar{x})^2}{n}} \text{ și } C_{(x)} = \frac{\sigma (x)}{\bar{x}} 100$$

$$\sigma_{(y)} = \sqrt{\frac{\Sigma (y_i - \bar{y})^2}{n}} \text{ și } C_{(y)} = \frac{\sigma (y)}{\bar{y}} 100$$

$$\sigma_{(z)} = \sqrt{\frac{\Sigma (z_i - \bar{z})^2}{n}} \text{ și } C_{(z)} = \frac{\sigma (z)}{\bar{z}} 100$$

Inlocuind în relația lui $\sigma_{(z)}$ mărimea z cu x și y și efectuînd operații simple de statistică matematică se ajunge la o nouă relație finală, care leagă abaterea medie pătratică a produsului dublat cu abaterile medii ale benzilor alăturate prin dublare.

$$\sigma^2_{(z)} = \sigma^2_{(x)} + \sigma^2_{(y)} + 2 r \sigma_{(x)} \sigma_{(y)} \; ,$$

în care r este coeficientul de corelație.

$$r = \frac{(x_i - \bar{x}) (y_i - \bar{y})}{n \sigma_{(z)} \sigma_{(y)}} .$$

Scanned with OKEN Scanner

Înlocuind în relația lui $\sigma^2_{(z)}$, abaterile medii pătratice cu coeficienții de variație corespunzători, se poate determina neregularitatea produsului dublat exprimată prin coeficientul de variație, funcție de coeficienții de variație a benzilor alăturate :

$$C^2_{(z)} = C^2_{(x)} \frac{\bar{x}^2}{(\bar{x} + \bar{y})^2} + C^2_{(y)} \frac{\bar{y}^2}{(\bar{x} + \bar{y})^2} + 2\, r\, C_{(x)}\, C_{(y)} \frac{\bar{x}\, \bar{y}}{(\bar{x} + \bar{y})^2}$$

În condiția dublării a două benzi cu aceeași finețe medie :

$$\bar{x} = \bar{y} = \frac{\bar{z}}{2}$$

rezultă :

$$C_{(z)} = \frac{1}{2} \sqrt{C^2_{(x)} + C^2_{(y)} + 2r\, C_{(x)}\, C_{(y)}}$$

Iar dacă se consideră că cele două benzi au aceeași neregularitate, adică :

$$C_{(x)} = C_{(y)} = C_o$$

$$C_{(z)} = C_o \sqrt{\frac{1 + r}{2}}$$

După cum se știe coeficientul de corelație variază între + 1 și — 1. În cazul cel mai nefavorabil în care porțiunile mai groase ale unei benzi se găsesc în dreptul celor mai groase ale celeilalte benzi și respectiv, porțiunile mai subțiri în dreptul celor mai subțiri, coeficientul de corelație $r = + 1$, iar coeficientul de variație :

$$C_{(z)} = \frac{1}{2} \sqrt{[C_{(x)} + C_{(y)}]^2}$$

sau

$$C_{(z)} = \frac{1}{2} [C_{(x)} + C_{(y)}] ,$$

adică neregularitatea benzii dublate este media aritmetică a neregularităților benzilor componente. Această relație extinsă la un număr D de benzi :

$$C = \frac{1}{D} [C_{(1)} + C_{(2)} + , \cdots , C_{(D)}] .$$

Scanned with OKEN Scanner

Dacă cele D benzi vor avea pe lîngă aceeași finețe medie și aceeași neregularitate,

adică : $$C_{(1)} = C_{(2)} = C_{(3)} = , \ldots , C_{(D)}$$

atunci : $$C = C_0$$

Deci, neregularitatea produsului dublat nu se schimbă, rămînînd egală cu neregularitatea benzii componente.

În cazul limită opus, cel mai favorabil în care cele mai groase porțiuni ale unei benzi vin în dreptul celor mai subțiri porțiuni ale celeilalte benzi, $r = -1$, rezultă o compensare a abaterilor grosimii porțiunilor alăturate și neregularitatea se micșorează și tinde să dispară complet dacă neregularitatea benzilor componente ar fi egală.

$$C_{(z)} = \frac{1}{2}[C_{(x)} - C_{(y)}]$$

dacă

$$C_{(x)} = C_{(y)} = C_0 \quad C_{(z)} \to 0$$

Curent, nu se întîlnesc aceste cazuri, ci acelea ale unei repartizări întîmplătoare, fără nici o corelație a porțiunilor alăturate. În aceste cazuri se tinde spre o valoare nulă a coeficientului de corelație, $r = 0$. Rezultă că prin dublarea celor două benzi cu aceeași finețe :

$$C_{(z)} = \frac{1}{2}\sqrt{C_{(x)}^2 + C_{(y)}^2} ,$$

iar dacă benzile vor avea aceeași neregularitate :

$$C_{(z)} = \frac{C_0}{\sqrt{2}}$$

Generalizînd cazul reunirii a D benzi de aceeași finețe, rezultă :

$$C^2 = \frac{1}{D^2}\left(C_{(1)}^2 + C_{(2)}^2 + C_{(3)}^2 + \cdots C_{(D)}^2\right)$$

sau, dacă se consideră că neregularitățile benzilor inițiale ar fi egale între ele $C_{(1)} = C_{(2)} = \cdots = C_{(D)}$, formula devine :

$$C = \frac{C_0}{\sqrt{D}}$$

Scanned with OKEN Scanner

Aceasta este formula utilizată în scopuri practice, care arată efectul de uniformitate produs prin dublare.

În concluzie, rezultatul dublării, în toate cazurile în afară de unul (foarte puțin probabil) cînd toate porțiunile mai groase și cele subțiri ale tuturor benzilor care se dublează coincid, este că neregularitatea la banda rezultantă este mai mică decît cea a benzilor componente cu o valoare egală cu rădăcina pătrată a numărului de dublaje.

$$C = \frac{C_0}{\sqrt{D_1 D_2 D_3 \cdots D_n}}$$

unde D_1, D_2, D_3 ... D_n sînt dublajele succesive.

Această relație matematică poate fi scrisă numai în condiția dublării succesive pe mai multe mașini fără ca acestea să fie supuse laminării. Dar chiar și în aceste condiții, practic nu se reduce neregularitatea inițială într-o măsură atît de mare, deoarece repartizarea porțiunilor nu corespunde lui $r = 0$, ci la valori cuprinse între $+1$ și -1, mai apropiate însă de $r = 0$.

Deoarece legile statisticii matematice și calculul probabilităților arată că oricare ar fi perfecționarea tehnologică a unui tren de laminare neregularitatea unei benzi cu repartizare întîmplătoare a fibrelor nu poate fi mai mică decît :

$$C_o = \frac{100}{nf} = C_{limită} .$$

Rezultă că prin dublarea a D benzi, coeficientul de variație al produsului dublat va fi dat de relația :

$$C = \frac{C_0}{D} = \frac{100}{\sqrt{D\,nf}} ,$$

adică, neregularitatea se reduce în produsul dublat prin creșterea numărului de fibre din secțiune, rămînînd totuși deasupra unei valori limită.

4.6.1. MAȘINA DE DUBLAT

Mașina de dublat se montează în procesul tehnologic în vederea creșterii uniformității benzilor obținute de la mașinile puitoare cît și pentru realizarea unor amestecuri din benzi de materii prime diferite. Această mașină are aceeași construcție și același principiu de funcționare ca și mașina puitoare clasică, deosebirea constînd în

Scanned with OKEN Scanner

faptul că alimentarea manuală cu mănunchiuri de fuior pieptănat pe curelele transportoare este înlocuită prin alimentarea cu benzi continue. Această alimentare este realizată cu ajutorul unor role așezate pe un rastel de alimentare, care prin rotire antrenează benzile din cănile așezate sub acest rastel. Pentru a asigura o alimentare corectă, fără laminaje false provocate de frecarea benzii de marginile cănii, este necesar să se așeze cana în așa fel, încît rola de alimentare care o deservește să fie plasată cît mai aproape de axul cănii.

Cîmpul de ace al mașinii de dublat are o garnitură mai fină și cu o densitate de așezare mai mare față de mașina puitoare.

În tabelul 4.11 sînt date cîteva caracteristici tehnice ale unor tipuri de mașini de dublat.

Tabelul 4.11

Caracteristici tehnice ale mașinilor de dublat

Caracteristica	RPP — 460 — L	LP — 500 — L	J. Mackie
Numărul de capete pe mașină	1	2	3
Numărul de debitări pe cap	1 sau 2	1	1
Lățimea condensatorului la alimentare, mm	80—115	75—100	101,6
Ecartamentul terenului, mm	885	750	812
Laminajul	6—24	6—18	6—20
Dublajul	3—6	6—12	6
Viteza de debitare, m/min	12,7—34	18—55	22
Dimensiunile cănii :			
diametrul, mm	400, 460	500	—
înălțimea, mm	914	1000	—
Gabaritul mașinii :			
lungimea, mm	3250	3840	4880
lățimea, mm	1645	3135	5240
Puterea motorului, kW	1,7	2,8	—

4.6.1.1. REGLAREA AUTOMATĂ A LAMINAJULUI LA MAȘINILE DE DUBLAT

Banda rezultată de la mașina de dublat prezintă incontinuu o neregularitate care este determinată de neregularitatea inițială a benzii provenită de la mașina puitoare și de neregularitatea suplimentară introdusă în timpul laminării. Pentru reducerea pe cît posibil a acestei neregularități, se cere creșterea numărului de dublări pe mașină. Însă, deoarece pentru asigurarea subțierii benzii

Scanned with OKEN Scanner

este necesar ca dublajul total să fie mai mic decît laminajul total, trebuie mărit numărul de pasaje de laminoare din preparaţia filaturii.

În ultimii ani cercetătorii au căutat să construiască dispozitive de reglare automată a laminajului, care introduse în trenurile de laminat permit micşorarea neregularităţii fineţii benzilor, de unde rezultă posibilitatea micşorării numărului de treceri în preparaţia filaturii. În felul acesta se realizează economii de suprafaţă productivă, forţă de muncă, materie primă, energie electrică, utilaj etc.; totodată se pot obţine fire de calitate superioară.

De exemplu, de pe liniile de filare clasică, pentru obţinerea unui fir de fineţe medie se întrebuinţează de obicei dublaje de ordinul a 10 000 — 15 000. Prin construirea şi echiparea maşinii de dublat sau a primului laminor cu un dispozitiv de reglare automată a laminajului, uniformitatea benzii debitate creşte substanţial nemaifiind necesar un dublaj atît de mare. Numărul de treceri pe laminoare se reduce de la 4—5 la cel mult 3, iar la firele groase şi medii se poate elimina şi flaierul din procesul tehnologic.

Regulatoarele automate de toate tipurile cunoscute pînă în prezent se bazează pe acelaşi principiu: coordonarea laminajului cu variaţiile întîmplătoare ale grosimii benzii alimentate.

Deoarece valoarea laminajului este dată de raportul dintre viteza periferică a cilindrilor laminori şi cea a cilindrilor alimentatori, pentru modificarea lui este suficient să se modifice numai una din vitezele acestor cilindri. Dacă se consideră, de exemplu, că la un moment dat, prin dispozitivul de măsurare montat în faţa trenului de laminat, trece o porţiune mai groasă decît cea normală, porţiunea se deplasează cu viteza de alimentare pînă la cilindrii laminori. Ajungînd în zona de laminare propriu-zisă, este necesar ca această porţiune mai groasă să fie supusă unui laminaj mai mare decît porţiunile vecine, presupuse de grosime normală. Pentru a mări laminajul în momentul respectiv, există două posibilităţi: fie mărirea vitezei cilindrilor laminori, fie micşorarea vitezei cîmpului cu ace şi a celorlalte organe care se mişcă cu viteza de alimentare.

În cazul măsurării unei porţiuni mai subţiri, vitezele respective vor trebui să se schimbe invers.

De aici rezultă clasificarea în două categorii principale:

— dispozitive pentru autoreglarea laminajului prin variaţia vitezei de alimentare;

— dispozitive pentru autoreglarea laminajului prin variaţia vitezei de debitare.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a stabili ecuațiile de funcționare ale acestor regulatoare se pornește de la condiția existenței unui proces tehnologic stabil. în care greutatea materialului alimentat în mașină pe unitatea de timp este egală cu greutatea materialului debitat din mașină pe unitatea de timp :

$$g_a D v_a = g_d v_d$$

sau :

$$G_a v_a = g_d v_d$$

în care : g_a este finețea benzilor alimentate, g/m ;
g_d — finețea benzii debitate, g/m, care trebuie să fie constantă în urma autoreglării laminajului ;
G_a — Greutatea păturii alimentate g ;
D — numărul de benzi alimentate ;
v_a — viteza de alimentare, m/min ;
v_d — viteza de debitare, m/min.

Reglarea greutății benzii prin variația vitezei cilindrilor alimentatori se face după ecuația unei hiperbole :

$$G_a v_a = C$$

Reglarea greutății benzii prin variația vitezei cilindrilor laminori se face după ecuația unei drepte :

$$v_d = C G_a$$

Din punct de vedere constructiv este mai ușoară realizarea variației după ecuația unei drepte decît după ecuația unei hiperbole. În plus, deoarece viteza cilindrilor laminori este de cîteva ori mai mare decît a cilindrilor alimentatori, se poate obține o reglare mai exactă decît dacă s-ar varia viteza cilindrilor alimentatori. Aceste dispozitive vor intra în acțiune numai atunci cînd apar diferențe în greutatea benzilor alimentate.

Părțile componente ale unui dispozitiv pentru reglarea automată a laminajului sînt :

— traductorul de măsurare ;
— dispozitivul de amplificare a valorilor măsurate ;
— memoratorul, care înregistrează valorile măsurate și le transmite cu o anumită întîrziere, corespunzătoare timuplui necesar unei fibre de a parcurge distanțe de la traductorul de măsurare pînă la cilindrii laminori ;
— variatorul de viteză (mecanic, hidraulic, electric etc.), care transmite mișcarea variabilă fie spre organele de alimentare, fie spre organele de debitare.

Scanned with OKEN Scanner

Principiul de construcţie a acestor dispozitive diferă de la o întreprindere constructoare la alta.

În fig. 4.17 este prezentat un dispozitiv de reglare automată a laminajului care funcţionează după ecuaţia unei drepte, procesul de reglare fiind realizat hidraulic.

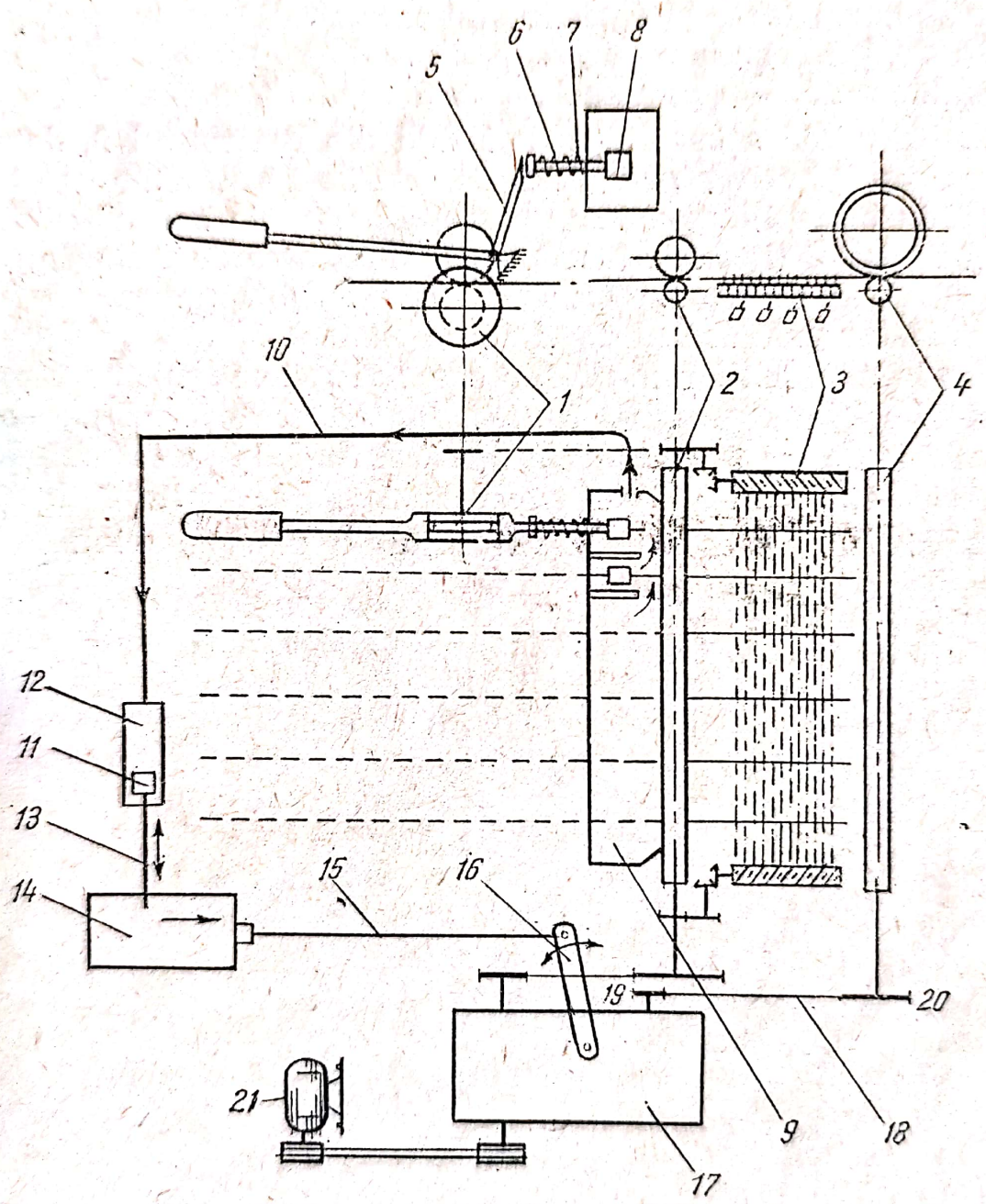


Fig. 4.17. Dispozitiv de reglare automată a laminajului.

Fiecare bandă alimentată, are cîte o pereche de role *1*, care servesc pentru măsurarea grosimii instantanee a benzii, constituind traductorul de măsurare. Rolele inferioare au o poziţie bine sta-

bilită (fixă), iar rolele superioare sînt montate pe niște pîrghii oscilante cu două brațe. La orice variație a grosimii benzii, brațul din dreapta *5*, al pîrghiei oscilante, acționează asupra tijei *6* a pistonului *8*. Deoarece variațiile de grosime sînt în plus sau minus față de grosimea normală, pe tijă este montat resortul *7* care păstrează continuu contactul între pîrghia oscilantă și tija pistonului. După cum se observă, toate pistoanele sînt montate în rezervorul *9* și deplasîndu-se sub acțiunea brațelor *5* împing din rezervor lichidul prin conducta *10*, sau dimpotrivă, aduc lichidul în rezervor.

Variația totală a cantității de lichid din rezervorul *9*, determină ridicarea sau coborîrea pistonului de reglare *11* din cilindrul *12*. Tija *13*, intră în cutia *14*, care are un amplificator de impulsuri. De aici, prin intermediul tijei *15*, se transmite o mișcare de oscilație pîrghiei *16*, de la cutia de viteze *17*, care reprezintă variatorul de viteză. De la variator prin lanțul *18* și roțile de lanț *19* și *20*, se transmite mișcarea la cilindrii laminori *4*, a căror viteză se schimbă funcție de unghiul de rotire al pîrghiei *16*. Din fig. 4.17 se poate observa că cilindrii alimentatori *2*, cîmpul de ace *3* și rolele de măsurare *1*, au o viteză constantă, primită prin transmisie de la motorul electric *21*.

Dispozitivul se caracterizează printr-o mare sensibilitate și o construcție relativ simplă.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL V

CARDAREA

5.1. IMPORTANȚA ȘI SCOPUL CARDĂRII

Datorită proprietăților care le caracterizează (lungime, finețe, rezistență, tușeu etc.), o mare parte din fibrele liberiene nu pot fi prelucrate prin procedeul pieptănat. Din această cauză fibrele scurte în categoria cărora intră cîlții de in și cînepă proveniți de la meliță sau de la pieptănat, fuioarele de in sau cînepă de sorturi inferioare, precum și fibrele aspre de iută, sisal, chenaf, pentru a putea fi valorificate, sînt supuse prelucrării în filatura cardată.

Se poate afirma că în această filatură, operația de cardare este cea mai importantă, deoarece de felul cum va fi dirijată, va depinde desfășurarea întregului proces tehnologic și în același timp, calitatea firului obținut.

Această operație mai este importantă și prin faptul că de la cardă se obține primul semifabricat din filatura cardată, o bandă continuă, cu caracteristici bine determinate, ce vor participa la stabilirea regimului de lucru a celorlalte mașini din preparația filaturii.

Procesul tehnologic al cardării, are ca scop :

— destrămarea progresivă a materialului fibros, pînă la individualizarea fibrelor ;

— realizarea unei îndreptări parțiale și a unei orientări a fibrelor în sensul procesului tehnologic ;

— eliminarea impurităților și fibrelor scurte ;

— amestecarea intensă a masei de fibre ;

— formarea unei benzi continue, cu o finețe bine stabilită, uniformă, cu rezistență suficientă și cît mai densă.

Funcție de caracteristicile fibrelor prelucrate prin procedeul de cardare, se folosesc mai multe tipuri de carde, care vor funcționa după același principiu, deosebindu-se doar prin numărul de organe lucrătoare și dimensiuni.

Pentru cardarea fibrelor aspre în general, nu este suficientă o singură mașină. Din această cauză materialul fibros este trecut prin două carde succesive, prima numindu-se cardă preliminară și a doua cardă fină.

Fibrele moi sînt prelucrate pe agregatul de cardare, care este format din trei părți distincte : alimentatorul automat, carda propriu-zisă și capul laminor, constituind un exemplu de utilaj complet pe care se realizează operația de cardare. În consecință se va insista asupra acestor mașini, particularizînd apoi problemele la specificul celorlalte carde.

5.1.1. GARNITURILE DE CARDĂ

Procesul de cardare se realizează datorită interacțiunii dintre organele lucrătoare ale cardei. Pentru aceasta, suprafața laterală a organelor lucrătoare este îmbrăcată cu o garnitură formată dintr-un număr mare de ace, repartizate uniform pe întreaga suprafață.

Pentru a evita degradarea fibrelor sau a garniturii, este necesar ca operația de cardare să se facă progresiv, adică prelucrarea materialului fibros să se facă la început cu o garnitură mai rezistentă și cu ace mai rare.

În filatura fibrelor liberiene se folosește un singur tip de garnitură, formată dintr-un număr de ace de oțel înfipte într-o anumită ordine și sub un anumit unghi în niște plăci de lemn. Plăcile sînt confecționate din lemn de esență tare, bine uscat și lipsit de noduri. Dimensiunile acestor plăcuțe sînt calculate în funcție de dimensiunile suprafeței pe care le îmbracă :

— lățimea l a plăcii pe coardă :

$$l = D \sin \frac{108}{n} \pm 0{,}2 \text{ mm},$$

în care : D este diametrul organului lucrător, mm ;

n — numărul de plăci de pe circumferință.

Scanned with OKEN Scanner

— lungimea L_p a plăcii :

$$L_p = \frac{L_u}{3} \pm 1 \text{ mm},$$

în care : L_u este lăţimea de lucru a maşinii, mm ;

— grosimea g a plăcii este în medie egală cu 10 mm.

Fixarea plăcilor se face cu şuruburi cu cap îngropat, înşurubate direct în mantaua metalică a organului lucrător. Se formează astfel trei suprafeţe cilindrice aşezate cap la cap, fiecare fiind formată dintr-un număr de plăci care se îmbracă perfect una într-alta, acoperind în întregime suprafaţa metalică a organului lucrător.

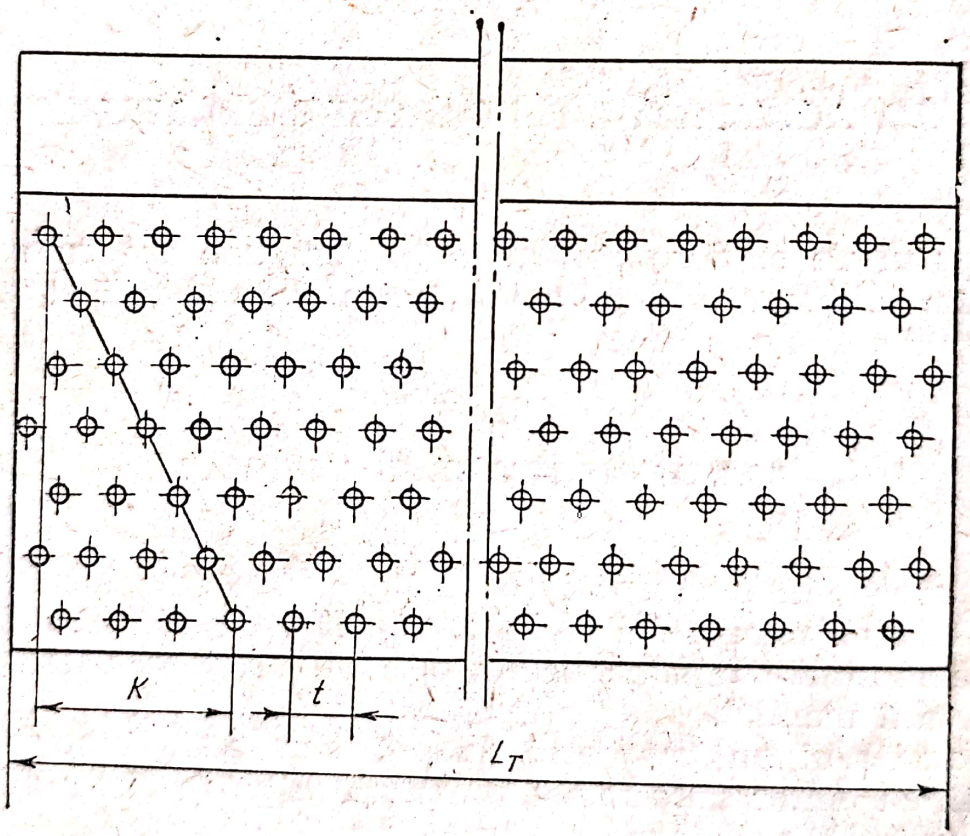


Fig. 5.1. Modul de aşezare a acelor pe placă.

Aşezarea acelor pe placă (fig. 5.1) este caracterizată prin mărimea k, a cărei valoare este :

— pentru plăci cu număr par de rînduri de ace :

$$k = \left(\frac{t}{2} + \frac{t}{m}\right)(m - 1) \text{ mm};$$

Scanned with OKEN Scanner

— pentru plăci cu număr impar de rînduri de ace :

$$k = \left(\frac{t}{2} + \frac{t}{2m}\right)(m - 1), \text{ mm},$$

în care : t este pasul acelor în lungimea rîndului, mm ;
m — numărul de rînduri de ace.

Datele necesare pentru caracterizarea garniturilor cu ace sînt diametrul și lungimea acului, desimea și unghiul de așezare a acelor pe placă. Aceste caracteristici diferă de la o cardă la alta fiind în funcție de : felul materiei prime (in, cînepă, iută etc.), tipul cardei (preliminară, fină), organul lucrător pe care sînt montate, finețea firelor prelucrate etc. Valorile lor pot fi urmărite la fiecare tip de cardă prezentat în cadrul capitolului de față.

5.2. AGREGATUL DE CARDARE PENTRU IN

Agregatul de cardare pentru in se compune așa cum s-a mai arătat, din alimentatorul automat, carda propriu-zisă și capul laminor.

5.2.1. ALIMENTATORUL AUTOMAT

Agregarea alimentatorului automat la carda de in, se face în scopul obținerii unei benzi calitativ superioare ca structură și uniformitate la finețe față de banda obținută la aceeași mașină, alimentată însă manual.

Alimentatorul automat este format dintr-o ladă alimentatoare prevăzută cu cîntar automat și constituie o parte distinctă a agregatului, putînd fi separat de acesta.

5.2.1.1. LADA DE ALIMENTARE

Funcțiunile lăzii de alimentare constau în :
— destrămarea preliminară a materialului fibros ;
— amestecarea fibrelor ;
— alimentarea cardei cu un flux continuu și cît mai uniform de material.

Scanned with OKEN Scanner

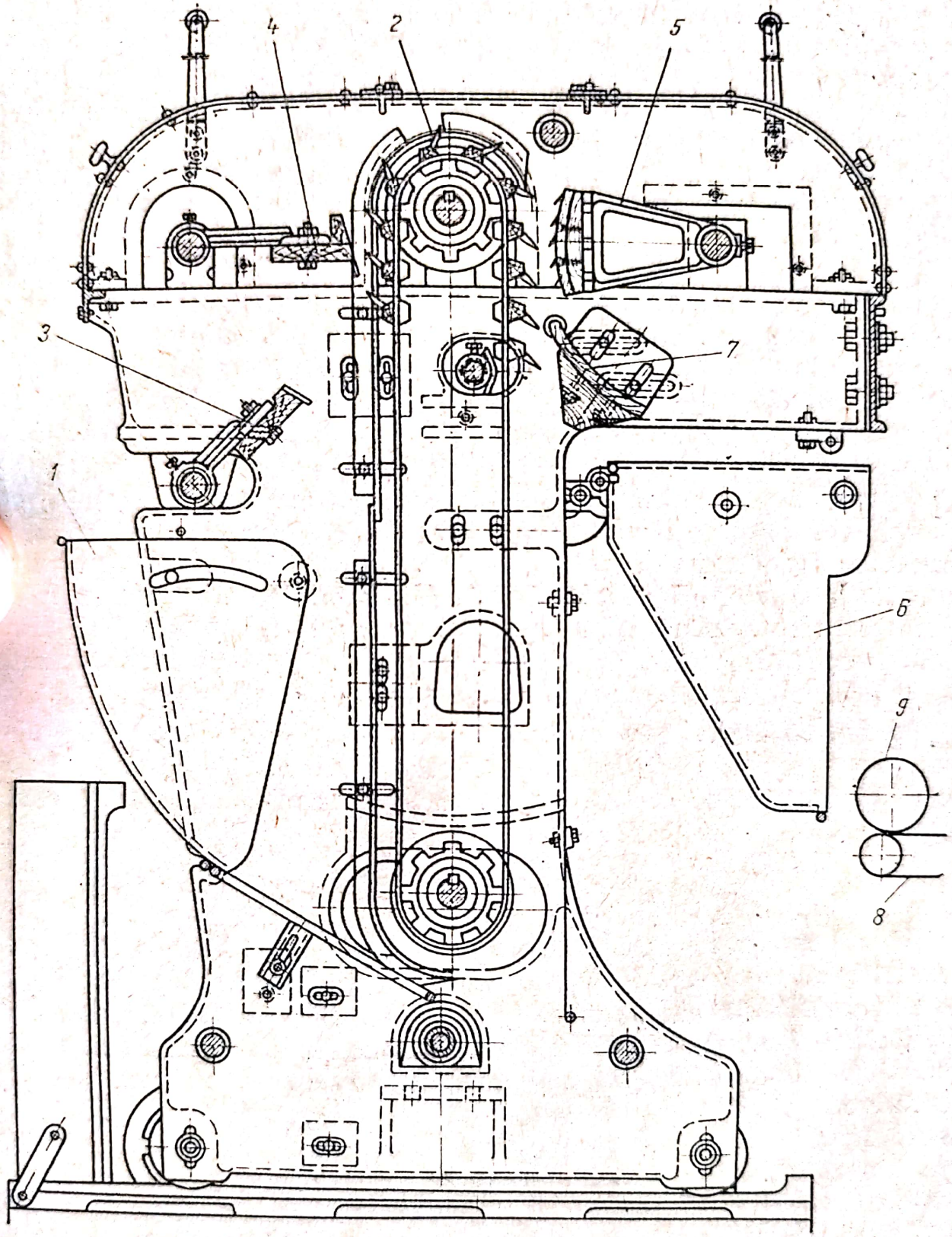


Fig. 5.2. Alimentatorul cîntarului automat la cardă.

Materialul fibros introdus în lada de alimentare *1* (fig. 5.2) este prins de acele pînzei transportoare *2*, care are o viteză lineară de 1,5—8 m/min și purtat pînă la punctul de tangență al pînzei, cu pieptenii oscilanți egalizatori *3* și *4*. Acești piepteni urmăresc uniformizarea grosimii stratului de material fibros de pe pînza transportoare, smulgînd partea de material ce depășește ecartamentul între cele două organe și aruncînd surplusul înapoi.

Datorită acestui sistem de funcționare se realizează în paralel cu destrămarea preliminară și o amestecare continuă a materialului în ladă.

Pieptenele detașor *5*, desprinde materialul fibros de pe pînza transportoare cu cuie, pentru a-l arunca în cutia *6* a cîntarului automat. Placa cu ace *7*, servește la curățirea pieptenului detașor *5*.

Din cutia cîntarului se depune un strat fibros pe masa alimentatoare *8* a cardei, care este apoi presat de cilindrul de lemn *9* pentru micșorarea grosimii sale. Masa de alimentare *8*, predă materialul fibros cilindrilor alimentatori ai cardei propriu-zise.

Greutatea pe unitatea de lungime a stratului de material de pe masa alimentatoare a cardei, se reglează cu ajutorul cîntarului automat, iar grosimea stratului de fibre de pe pînza transportoare cu cuie depinde de ecartamentul dintre pieptenii egalizatori și pînză, care se recomandă a avea valori cuprinse între 35—45 mm și de amplitudinea de oscilație a pieptenului, care se recomandă să fie 75° deasupra orizontalei și 15° sub orizontală.

Pentru ca depunerea să se facă pe toată lățimea mesei de alimentare a cardei este necesar ca fibrele ce se introduc în lada de alimentare să se depună pe întreaga lățime de lucru a acesteia.

5.2.1.2. CÎNTARUL AUTOMAT

Scopul montării cîntarului automat este de a alimenta carda cu cantități cît mai egale de material fibros în unitatea de timp, pentru ca fibrele să poată fi prelucrate cu o intensitate de cardare cît mai constantă, iar banda obținută de la capul laminor al cardei să aibă o finețe cît mai uniformă. Pentru realizarea acestor obiective cîntarul este înzestrat cu un mecanism regulator care poate funcționa pe principiu de comandă mecanic, electric, optic, etc. Exceptînd principiul de lucru al regulatorului, cîntarele automate existente la diferite tipuri de carde se deosebesc și prin modul de transmitere a mișcării, greutatea mecanismului de cîntărire, și sistemul de pîrghii folosit.

Scanned with OKEN Scanner

În fig. 5.3 este prezentat mecanismul unui cîntar automat a cărui regulator funcţionează pe principiul mecanic.

Cutia cîntarului automat *1*, se sprijină cu prisma *2*, de capătul pîrghiei *3* a balanţei. Pe partea opusă punctului de oscilaţie 0_1

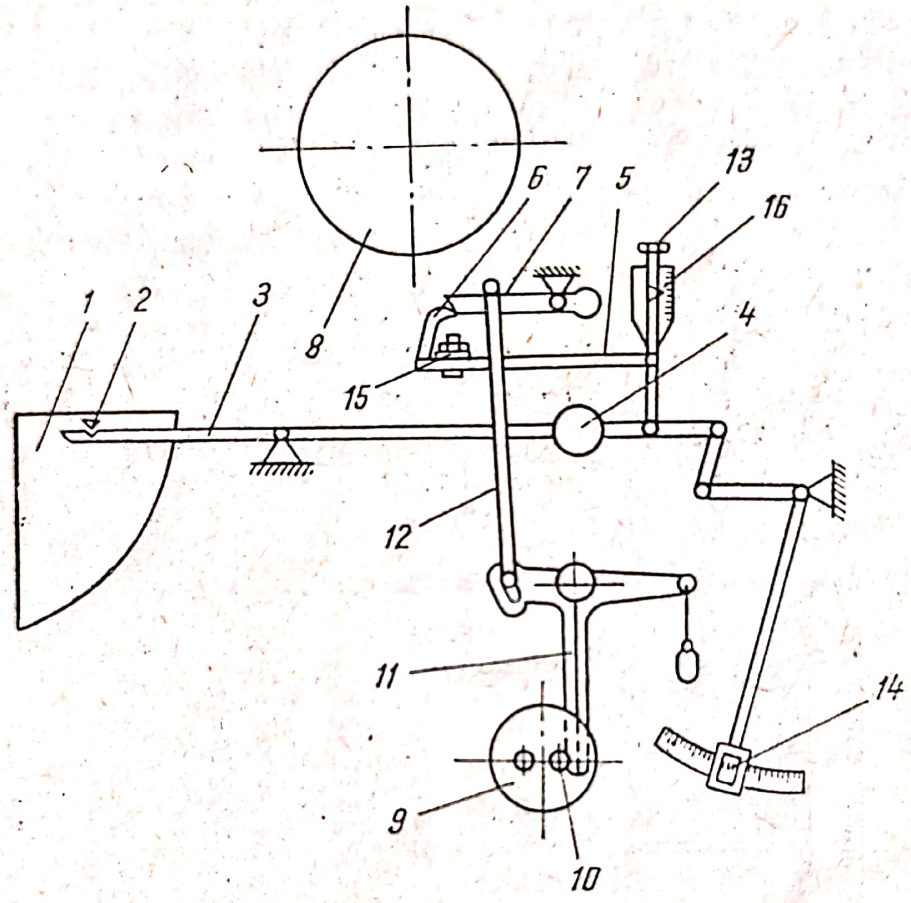


Fig. 5.3. Mecanismul cîntarului automat.

pîrghia *3* are contragreutatea *4*, care are rolul de a echilibra greutatea cutiei goale. Cînd cutia cîntarului coboară datorită greutăţii materialului depus în ea, braţul din dreapta al pîrghiei *3* se va ridica şi va scoate de sub acţiunea tijei *5* cu contraclichetul *6*, clichetul *7*, care va bloca roata clichet *8*. Roata *8* este montată pe arborele cilindrului superior de susţinere şi antrenare a pînzei transportoare cu ace, astfel încît în momentul blocării, se opreşte şi pînza transportoare, respectiv se întrerupe alimentarea.

Mecanismul primeşte mişcarea de la roata dinţată *9*, prin intermediul bolţului *10*, care la fiecare rotaţie a roţii *9*, acţionează asupra pîrghiei cu trei braţe *11* şi trage în jos prin tija *12* clichetul *7*, care reintrînd sub acţiunea contraclichetului *6*, lasă liberă roata *8*. Dacă greutatea fibrelor din cîntar depăşeşte greutatea sta-

bilită, înclinarea pîrghiei *3* va debloca din nou clichetul *7*, oprind alimentarea.

Reglarea mecanismului se face cu şurubul de reglaj *13* care modifică poziţia tijei *5* şi a contraclichetului *6*. Se recomandă ca reglarea cîntarului să se facă astfel : Cutia cîntarului fiind goală, se aşază astfel contragreutatea *4* încît acul indicator *14* să se afle în poziţie extremă dreaptă. Cu şurubul de reglaj *13* se va aduce indicatorul *16* al tijei *5*, în poziţia extremă superioară. Contraclichetul 6 se reglează cu şurubul 15, astfel încît abia să atingă clichetul 7. Pentru reglarea cantităţii de fibre necesare alimentării, se înşurubează şurubul de reglaj *13* pînă la diviziunea dorită fără a se mai interveni asupra celorlalte elemente.

Principiul de comandă mecanic nu asigură o sensibilitate optimă a cîntarului. De aceea la unele carde moderne se întîlnesc cîntare automate cu regulator pe bază de comandă electrică. Aceste sisteme prezintă o serie de avantaje, după cum urmează :

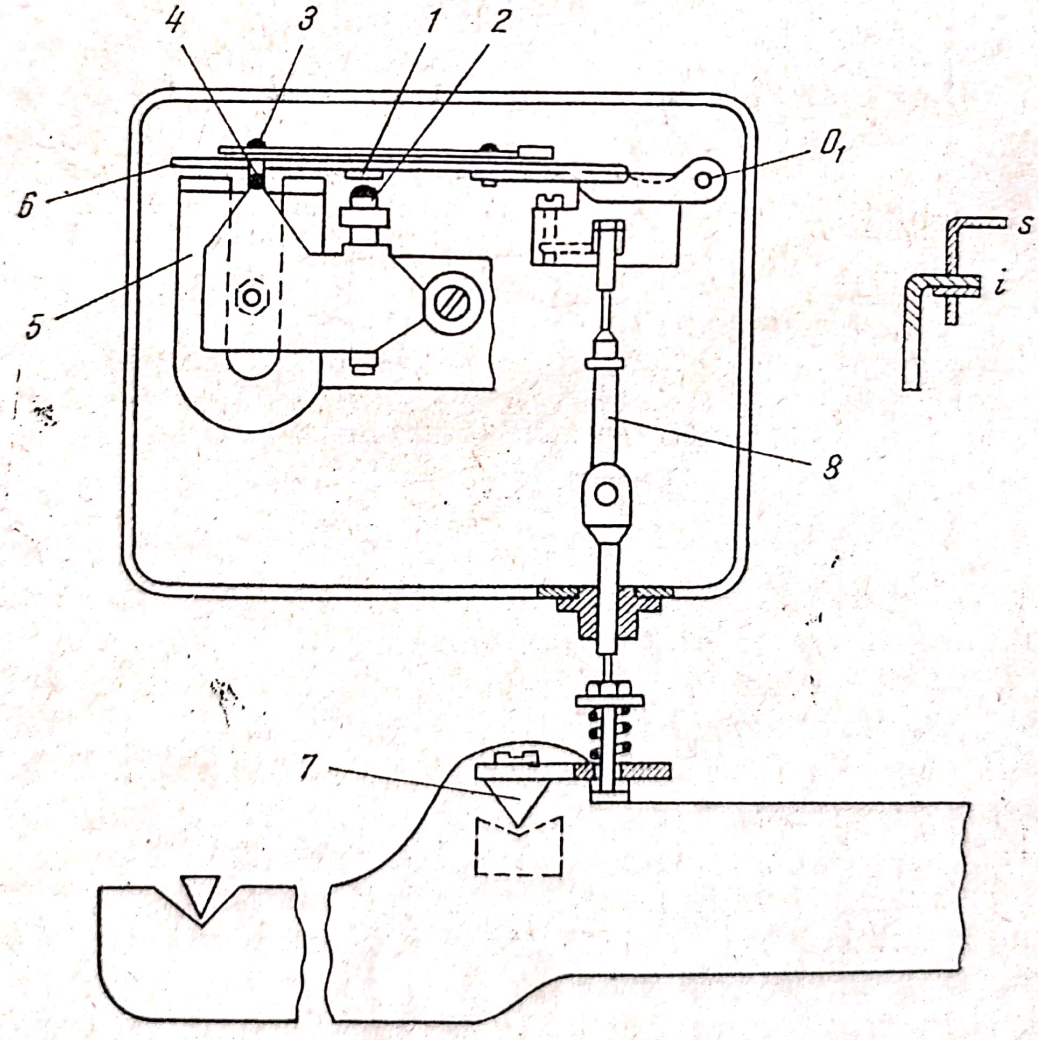


Fig. 5.4. Regulator electric de cîntar automat.

— elimină influenţa inerţiei pîrghiilor precum şi influenţa frecării elementelor mecanismului ;

— permit cuplarea şi decuplarea imediată şi sigură a benzii transportoare cu cuie şi a pieptenului de egalizare şi detaşare, fără a folosi un cuplaj cu arc, nesigur în funcţionare ;

— garantează greutatea precisă a materialului alimentat.

În fig. 5.4 este dată schema unui regulator electric de cîntar automat. Regulatorul funcţionează în urma închiderii sau deschiderii unui circuit electric prin intermediul contactelor *1* şi *2*. Pentru a preîntîmpina apariţia scînteielor în momentul cuplării sau decuplării, dispozitivul mai are o pereche de contacte suplimentare *3* şi *4*.

Magnetul permanent *5* este utilizat pentru a grăbi mişcarea plăcii 6 pe care sînt montate contactele mobile *1* şi *3*. Această placă poate oscila în jurul punctului 0_1.

Elementul de comandă al regulatorului este prisma *7* care reprezintă axul mobil al pîrghiei cîntarului. Funcţie de unghiul de rotire al prismei se transmite mişcarea la placa *6* printr-o tijă *9* de construcţie specială a cărei capăt superior se poate mişca între doi limitatori. Cînd tija se sprijină pe limitatorul superior *s*, circuitul se întrerupe, iar cînd se sprijină pe limitatorul inferior *i*, circuitul

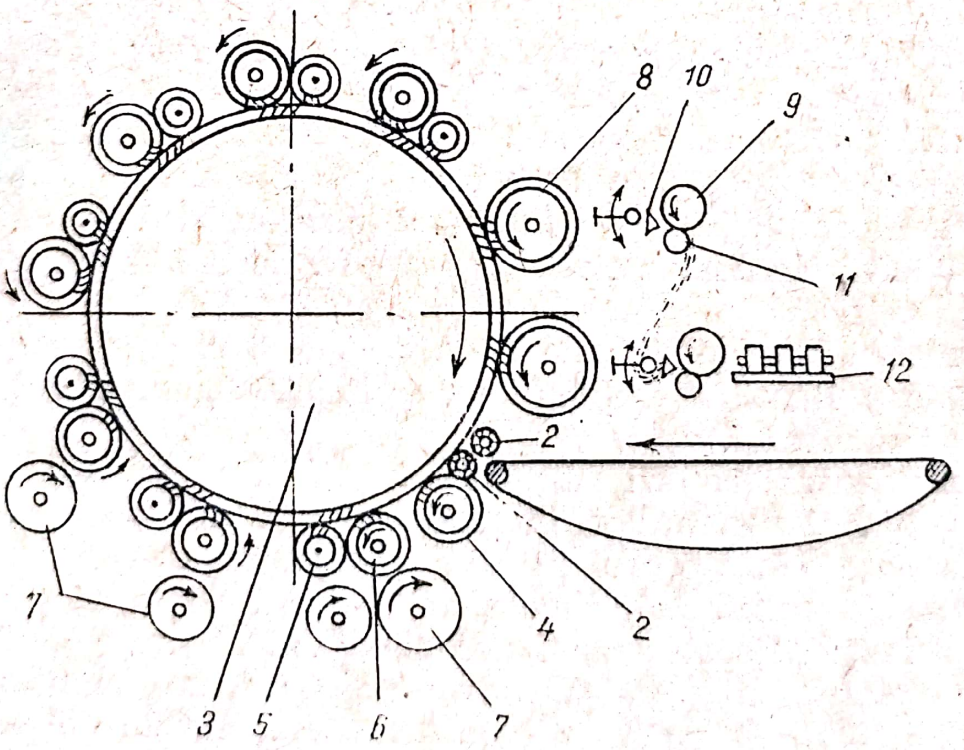


Fig. 5.5. Schema tehnologică a cardei propriu-zise.

se închide. Limitatorul inferior poate fi reglat cu şurubul 8 pentru stabilirea poziţiilor extreme ale cutiei cîntarului automat, cînd va avea loc acţiunea contactelor electrice.

5.2.2. CARDA PROPRIU-ZISĂ

Schema tehnologică a cardei propriu-zise este reprezentată în fig. 5.5. Materialul depus sub forma unei pături pe masa de alimentare *1*, a cardei care are o viteză de înaintare redusă (0,8—4 m/min), este adus în dreptul perechii de cilindri alimentatori cu ace *2*, care preiau fibrele introducîndu-le în maşină. Tamburul *3*, îmbrăcat cu garnitură cu ace şi cu o viteză periferică de 700—800 ori mai mare ca cea a cilindrilor alimentatori, smulge fibrele de pe aceştia, reducînd şi grosimea stratului alimentat, proporţional cu raportul de viteză. Fibrele care mai rămîn în garnitura cilindrului alimentator inferior, datorită poziţiei acelor, sînt detaşate de cilindrul întorcător-curăţitor *4*, de pe care sînt preluate de tambur. În acest fel întreaga cantitate alimentată ajunge pe garnitura tamburului.

Tamburul conlucrează apoi cu cele 7 perechi de cilindri lucrători-întorcători *5* şi *6*, îmbrăcaţi de asemenea cu garnituri cu ace. Cardarea propriu-zisă are loc în mod progresiv între tambur şi cilindrii lucrători. Cilindrii lucrători au o mare importanţă atît în ce priveşte gradul de desfacere cît şi în ceea ce priveşte gradul de amestecare a materialului fibros prelucrat pe cardă.

Fibrele aduse de tambur în dreptul cilindrului lucrător se împart în două, o parte din fibre rămîn pe tambur, iar alta trece pe acele lucrătorului. Fibrele rămase pe tambur, trec în zona de acţiune a altui cilindru lucrător, unde se repetă operaţia de cardare ş.a.m.d.

În acelaşi timp partea de fibre care a rămas pe acele lucrătorului este preluată în întregime de cilindrul întorcător şi predată din nou tamburului.

În momentul trecerii fibrei de pe cilindrul lucrător pe întorcător, sub acţiunea acelor întorcătorului şi a forţei centrifuge a acestuia, se produce o curăţire intensă, eliminîndu-se fibrele scurte, puzderiile şi praful. La primele trei perechi aflate în partea inferioară a maşinii, aceste părţi nefilabile cad sub maşină. La următoarele perechi însă, cad din nou pe garnitura tamburului. Deoarece se poate întîmpla ca la primele trei perechi de cilindri lucrători-întorcători să cadă în deşeuri şi fibre lungi, au fost montaţi

cilindrii recuperatori 7, care redau garniturii întorcătorului fibrele lungi căzute pe aceştia.

Ansamblul tambur-cilindru lucrător-cilindru întorcător, mai poartă denumirea de grup cardator. Principiul de funcţionare este acelaşi pentru toate grupurile cardatoare ale agregatului. Între aceştia pot exista însă diferenţe cu privire la viteze, ecartamente, finețea garniturii.

Se spune despre o fibră că a străbătut un ciclu de cardare atunci cînd ea este preluată de cilindrul lucrător şi apoi este readusă în zona de cardare prin intermediul întorcătorului. Dintre fibrele supuse acţiunii de cardare, unele vor străbate mai puţine cicluri de cardare, altele mai multe. La fiecare ciclu de cardare însă, se produce o acţiune complexă constînd din individualizarea, îndreptarea, curăţirea şi amestecarea fibrelor.

Trecerea fibrelor de pe un organ de lucru pe altul se realizează cu ajutorul raportului de viteze dintre diferitele organe şi datorită înclinării acelor garniturii acestora.

În continuare, materialul fibros de pe tambur ajunge în zona de acţiune a celor doi cilindrii perietori *8*. Cilindrii perietori sînt de asemenea îmbrăcaţi cu garnitură cu ace înclinate în sens contrar sensului de mişcare. Viteza periferică a perietorilor este mult mai mică decît a tamburului (aproximativ 15 m/min), iar sensul lor de rotaţie este invers acestuia. Datorită acestor condiţii şi a ecartamentului mic între tambur şi perietori, stratul de fibre, care este împins spre vîrful acelor de forţa centrifugă a tamburului, este supus din nou unei acţiuni de cardare. O parte din fibre trece pe garnitura primului perietor pînă la umplerea acestuia, o altă parte trece pe garnitura celui de al doilea perietor, iar fibrele rămase în garnitura tamburului sînt readuse din nou în procesul de cardare, constituind încărcarea remanentă.

De la cilindrii perietori, stratul de fibre desprins sub formă de văl, cu ajutorul pieptenilor oscilanţi *9*, divizat în trei părţi egale pentru fiecare perietor şi condensat cu pîlniile *10* sub formă de bandă, se îndreaptă spre cilindrii calandri *11*.

Fiecare bandă obţinută de la perietorul superior trece printre calandrii superiori, intră în pîlnia de condensare a calandrilor inferiori şi se uneşte cu banda similară rezultată de pe perietorul inferior, după care ambele benzi suprapuse sînt presate puternic de calandrii inferiori.

Cele trei benzi finale rezultate de la cardă sînt orientate pe o masă metalică fixă *12*, spre capul laminor al cardei.

După cum s-a văzut, majoritatea organelor lucrătoare ale cardei sînt organe cilindrice cu garnitură cu ace.

Scanned with OKEN Scanner

Tamburul principal al cardei, turnat din fontă cu nervuri de rigidizare circulare în interior, este montat pe două coroane laterale cu spițe, iar acestea sînt fixate prin pană, pe un arbore în lagăre cu rulmenți așezați pe batiul mașinii. Pentru a împiedeca pătrunderea prafului în interiorul tamburului, părțile laterale se închid cu capace din tablă fixate pe coroanele cu spițe prin șuruburi.

Tamburul trebuie să fie bine echilibrat static și dinamic, să fie perfect rotund pentru a putea realiza ecartamentele necesare cu celelalte organe lucrătoare. La unele carde, pentru a avea siguranță în exploatare, în interiorul tamburului pe nervura circulară de mijloc este montat un dispozitiv suplimentar de rigidizare a mantalei tamburului.

Cilindrii lucrători, intorcători și perietori sînt construiți din țeavă de oțel trasă, avînd la capete fixate prin presare discuri din fontă în care sînt montate axele cu care cilindrii se sprijină în lagăre.

Plăcile cu ace se montează pe acești cilindri ca și pe tamburul principal, în trei inele așezate pe circumferință, cu o ajustare îngrijită între ele. Fiecare placă se fixează pe suprafața cilindrică prin șuruburi cu capete îngropate.

Cilindrii recuperatori sînt confecționați din tablă cu părțile laterale din fontă, fixate pe arborele de comandă al acestora.

Pieptenele oscilant detașor este format dintr-o lamă de oțel dințată, cu grosimea de 2 mm și lățimea de 25—30 mm, legată de arborele oscilant prin intermediul unor brațe de legătură. Lama are secțiunea trapezoidală prevăzută la partea subțiată cu dinți. Arborele oscilant primește mișcarea de la un mecanism bielă-manivelă, închis într-o casetă cu ulei, așezată pe unul din pereții mașinii. Pieptenele este reglabil față de cilindrul perietor. Capacitatea de detașare a pieptenului oscilant este determinată de mărimea oscilației lamei și de frecvența oscilației. Cu cît numărul de oscilații va fi mai mare, cu atît straturile de fibre desprinse vor avea aceeași grosime. Frecvența oscilațiilor este limitată însă de considerațiuni de ordin constructiv (echilibrare dinamică și rezistența organelor cu mșcarea excentrică, vibrații).

5.2.2.1. ACȚIUNEA GARNITURILOR CU ACE ASUPRA MATERIALULUI FIBROS

Datorită ecartamentului foarte mic între organele lucrătoare, ghemotoacele cu fibre vin în mod obligatoriu în contact cu ambele garnituri, care vor căuta să antreneze fibrele în mișcarea lor. Între aceste organe existînd o viteză relativă, ghemotocul va fi supus

unei forțe de tracțiune. Forța care ia naștere în ghemotoc și care provoacă întinderea, iar la limită chiar ruperea acestuia se numește *forță de cardare*. Această forță are efecte diferite, funcție de poziția și de mișcarea relativă a acelor celor două garnituri.

Interacțiunea tambur-cilindru lucrător. Între garniturile acestor două organe are loc după cum s-a arătat, cardarea propriu-zisă. Poziția reciprocă a garniturilor în timpul interacțiunii lor este arătată în fig. 5.6. Tamburul se rotește în sensul înclinării acelor cu viteza $\bar{v}_T$, iar lucrătorul în sens invers înclinării acelor cu viteza $\bar{v}_L$. Cele două garnituri au numere de finețe diferite. Neglijînd mărimea ecartamentului, componentele forței de cardare $\overline{P}$ pot fi calculate fără o eroare prea mare, astfel :

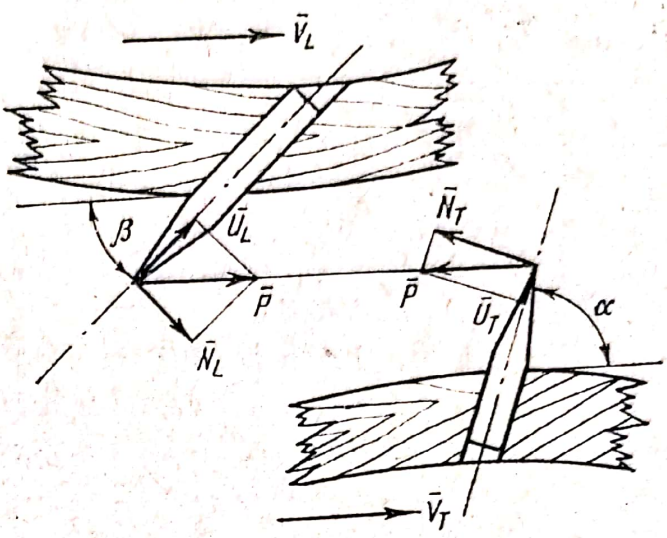


Fig. 5.6. Interacțiunea tamburului cu cilindrul lucrător.

$$\overline{U}_T = \overline{P} \cos \alpha \qquad \overline{N}_T = \overline{P} \sin \alpha$$

$$\overline{U}_L = \overline{P} \cos \beta \qquad \overline{N}_L = \overline{P} \sin \beta$$

Forțele de umplere $\overline{U}_T$ și $\overline{U}_L$ au tendința să introducă fibrele în cele două garnituri, iar forțele $\overline{N}_T$ și $\overline{N}_L$ au tendința de a deforma acele garniturii.

Interesează valoarea forțelor care acționează auspra fibrelor, adică valoarea forței de umplere $\overline{U}$. Cu cît această forță îndreptată de-a lungul acului va fi mai mare, cu atît vor trece pe acest ac mai multe fibre. După cum se vede din figură, forța de umplere va avea valori cu atît mai mari, cu cît unghiul de înclinare al garniturii este mai mic. Cu alte cuvinte, cu cît unghiul de înclinare al acelor de pe cilindrul lucrător va fi mai mic, cu atît capacitatea lui de reținere va crește, cu atît vor trece mai multe fibre de pe garnitura tamburului pe cea a cilindrului lucrător.

Garnitura celor două organe lucrătoare influențează însă asupra cardării și prin alte elemente care o caracterizează : desimea, diametrul și lungimea acelor :

— dacă desimea acelor pe unitatea de suprafață este prea mare, capacitatea garniturii de a reține fibrele scade deoarece spațiile dintre ace sînt mici. Dacă dimpotrivă, desimea este mică, înseamnă că numărul de ace de pe unitatea de suprafață este mic, adică numărul de acțiuni ale acelor asupra materialului fibros scade, respectiv scade efectul acțiunii lor asupra materialului. Iată de ce, la stabilirea acestui parametru trebuie să se acorde o atenție deosebită în vederea găsirii soluției optime de lucru ;

— dacă diametrul acului la aceeași desime pe unitatea de suprafață scade, capacitatea de reținere a garniturii crește deoarece spațiile dintre ace cresc ;

— cu cît lungimea acului va crește, cu atît cantitatea de fibre reținută între garnituri va fi mai mare, respectiv capacitatea de reținere a fibrelor va crește. Din această cauză, acele lucrătorului sînt mult mai lungi față de acele de pe tambur.

La stabilirea valorilor forțelor $\overline{U}$ și $\overline{N}$ nu s-a ținut seama de mărimea ecartamentului, considerîndu-se unghiul de cardare egal cu unghiul de înclinare al garniturii. În realitate, acest unghi de cardare, care reprezintă unghiul format de direcția forței de cardare $\overline{P}$ cu direcția acului, datorită ecartamentului între tambur și lucrător are valori mai mari față de unghiul de înclinare al acului. Cu cît ecartamentul este mai mare, cu atît forțele de umplere sînt mai mici, diminuînd astfel tendința de pătrundere a fibrelor în garnituri. Mai mult, în zona de cardare dintre tambur și cilindrul lucrător, din cauza curburii celor două garnituri ecartamentul se modifică.

Cardarea nu va avea loc decît într-un spațiu în care ecartamentele se mențin între anumite limite, numit zonă de cardare. Este necesar ca zona de cardare să fie cît mai mare pentru a avea o acțiune corespunzătoare asupra fibrelor. Zona de cardare va fi cu atît mai întinsă, cu cît unghiul de înclinare al acelor lucrătorului va fi mai mic, cu cît raportul vitezelor unghiulare ale tamburului și lucrătorului va fi mai mare și diametrele acestor organe vor fi mai mari.

Interacțiunea cilindru lucrător-cilindru întorcător. Cilindrul întorcător are rolul de a prelua materialul fibros de pe garnitura lucrătorului și de a-l transmite pe garnitura tamburului principal.

Acțiunea dintre acești doi cilindri este determinată ca și în cazul anterior de direcția acelor și de sensul lor de mișcare. În fig. 5.7 este reprezentată poziția reciprocă a garniturilor în timpul inter-

Scanned with OKEN Scanner

acțiunii lor. Cilindrul lucrător L se rotește în sens invers înclinării acelor, cu viteza $\overline{V}_L$, iar întorcătorul I în sensul înclinării acelor garniturii sale.

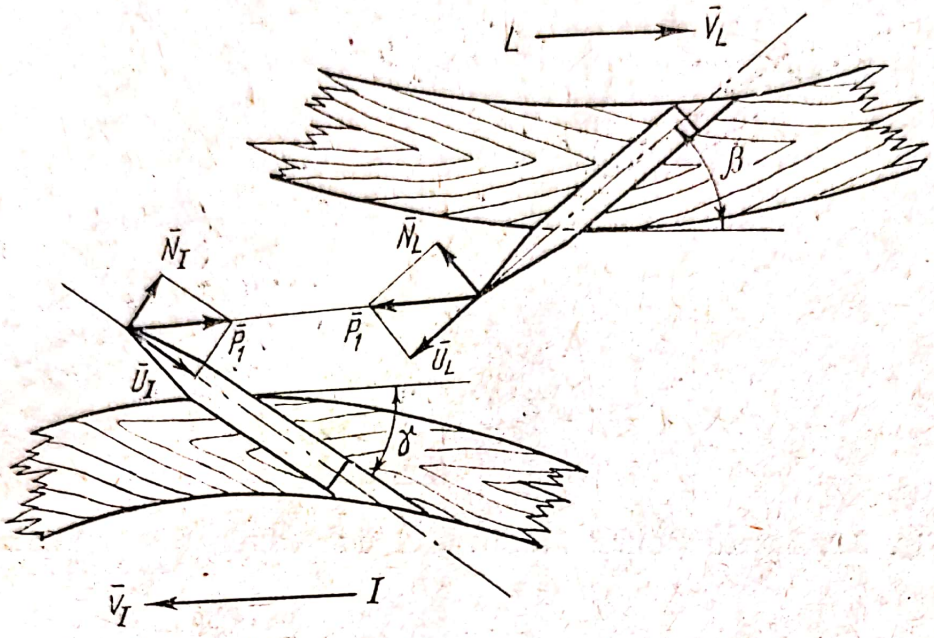


Fig. 5.7. Interacțiunea cilindrului lucrător cu cilindrul întorcător.

Mărimea componentelor forțelor de cardare se calculează ca și în cazul anterior. Cele două componente $\overline{U}_L$ și $\overline{U}_I$, care acționează asupra materialului fibros se manifestă însă de data aceasta diferit: componenta $\overline{U}_L$ tinde să scoată fibrele în afara garniturii lucrătorului, iar $\overline{U}_I$ tinde să le introducă în garnitura întorcătorului. Pe măsură ce acele se depărtează, forța $\overline{P}_I$ crește, crescînd și cele două tendințe. În cele din urmă sub acțiunea forței $\overline{U}_L$ materialul fibros este ridicat de pe garnitura cilindrului lucrător, iar sub acțiunea forței de umplere $\overline{U}_I$, acesta este preluat și reținut de garnitura cilindrului întorcător. Cu cît unghiul de înclinare a acelor garniturii întorcătorului este mai mic, cu atît mai mare este acțiunea forței de umplere $\overline{U}_I$ adică cu atît mai mare este capacitatea întorcătorului de a prelua fibrele. Trecerea fibrelor pe garnitura întorcătorului este influențată în același timp și de raportul de viteză între cilindrul întorcător și cilindrul lucrător (10—20).

Aceeași acțiune reciprocă o au și acele cilindrului întorcător-curățitor cu acele cilindrului alimentator inferior.

Interacţiunea tambur-cilindru întorcător. Poziţia reciprocă a celor două garnituri în decursul interacţiunii lor, este reprezentată în fig. 5.8, fiind ca şi în cazul anterior o poziţie de preluare.

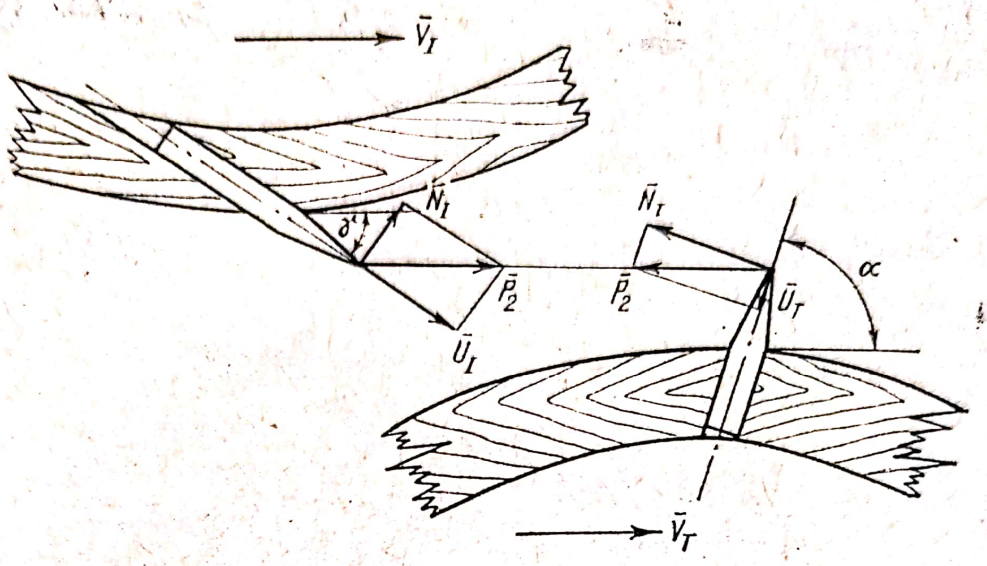


Fig. 5.8. Interacţiunea tamburului cu cilindrul întorcător.

Sub acţiunea forţei $\bar{U}_I$ materialul fibros este ridicat de pe garnitura cilindrului întorcător, iar sub acţiunea forţei de umplere $\bar{U}_T$, acesta este preluat şi reţinut de garnitura tamburului principal. Pentru ca fibra să treacă pe garnitura tamburului este necesară respectarea unei condiţii suplimentare : viteza periferică a tamburului să fie mai mare decît cea a cilindrului întorcător.

Interacţiunea tambur-cilindru perietor. Poziţia reciprocă a garniturilor celor două organe şi condiţiile de bază la interacţiunea lor sînt aceleaşi ca şi în cazul interacţiunii tamburului principal cu cilindrul lucrător. Este necesară însă, menţionarea unor particularităţi ale acestei interacţiuni :

— fibrele ajunse la perietor sînt individualizate ;

— diametrul perietorului este mai mare decît diametrul cilindrului lucrător ;

— garnitura cilindrului perietor este cea mai fină garnitură de pe cardă ;

— ecartamentul dintre cele două garnituri este cel mai mic ecartament de pe cardă ;

— viteza periferică a perietorului este în general mai mare decît viteza periferică a cilindrilor lucrători ;

— unghiul de înclinare al acelor este mai mic decît cel al acelor de pe cilindrul lucrător.

Iată de ce cantitatea de fibre care trece pe garnitura perietorului este mult mai mare față de cantitatea trecută pe lucrători în aceiași poziție reciprocă de interacțiune.

Interacțiunea cilindru perietor-pieptene oscilant. Materialul fibros reținut de acele cilindrului perietor se suprapune pe garnitura acestuia sub forma unui strat, care este desprins de pieptenele oscilant sub formă de văl.

Interacțiunea garniturii cilindrului perietor cu pieptenele oscilant este reprezentată în fig. 5.9. Forța $\bar{K}$, reprezintă efortul care

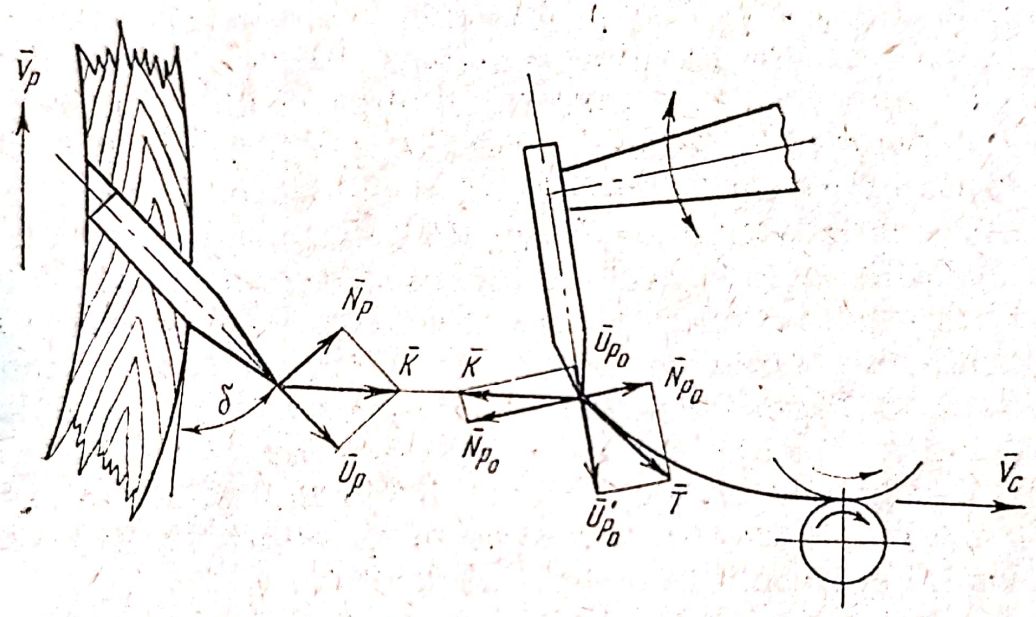


Fig. 5.9. Interacțiunea cilindrului perietor cu pieptenele oscilant .

apare în porțiunea de văl solicitată la întindere. Sub acțiunea componentei $\overline{U}_p$ vălul este desprins de pe acele garniturii cilindrului perietor. Forța $\overline{T}$, apare în urma acțiunii cilindrilor calandri, care transportă materialul cu viteza V_c. Datorită faptului că componenta $\overline{U'}_{po}$ a forței $\overline{T}$ este mai mare decît componenta $\overline{U}_{po}$ a forței $\overline{K}$, cilindrii calandri învîng tendința de reținere a vălului de dinții pieptenului oscilant.

Acele de pe cilindrii perietori avînd o înclinație mică, permit ca fibra să fie scoasă ușor de pieptenul oscilant din garnitură.

5.2.2.2. ACȚIUNEA DE UNIFORMIZARE A CARDELOR

Acțiunea de uniformizare a cardelor se manifestă prin capacitatea cardei de a debita un produs mai uniform în ceea ce privește greutatea pe unitatea de lungime decît cel alimentat pe mașină.

În urma experienţelor efectuate s-a demonstrat că în cazul unui proces de cardare cu regim constant de lucru al maşinii şi cu alimentare uniformă, carda cu cilindri primeşte şi debitează aceeaşi cantitate de material pe unitatea de timp (dacă se neglijează deşeurile ce rezultă în procesul de cardare). Însă, nu toate fibrele care intră în maşină la un moment dat sînt debitate simultan. S-a stabilit un fel de echilibru, în garniturile organelor lucrătoare găsindu-se în permanenţă o cantitate constantă de fibre.

Stratul de material alimentat este însă caracterizat printr-o neuniformitate la grosime. Aceasta înseamnă că între garniturile tamburului şi a cilindrilor lucrători are loc o trecere intensă de fibre de pe o garnitură pe alta pentru restabilirea echilibrului. Schimbul de fibre se datorează variaţiei reacţiilor elastice ale stratului de fibre intrate în garniturile tamburului şi cilindrilor lucrători şi forţelor elastice ale stratului de fibre aflat în zona de cardare între garnituri. Astfel cu cît stratul alimentat este mai gros, cu atît forţa elastică este mai mare, rezultînd o pătrundere în plus a fibrelor în garnitură. Aceste garnituri vor fi încărcate cu o cantitate suplimentară de fibre, pînă cînd reacţiunea elastică a stratului din interiorul lor va creşte şi se va ajunge din nou la echilibru. Dacă însă stratul este mai subţire, atunci fenomenul petrecîndu-se invers, o parte din fibrele ce se găsesc în garnituri vor fi scoase de reacţia elastică şi trecute în materialul debitat.

Deci cantitatea de fibre pătrunsă în garniturile de ace constituie o sursă compensatoare, care va primi fibre cînd stratul alimentat este mai gros şi va ceda fibre cînd stratul alimentat este mai subţire. Din această cauză, o îngroşare sau o subţiere bruscă a stratului alimentat se va transmite în mod lent în banda debitată, ceea ce înseamnă o micşorare a neregularităţii pe porţiuni scurte. Dacă variaţiile de grosime ale materialului alimentat s-ar succede mai apropiat, efectul uniformizării în grosime ar fi mai eficient, trecerile de fibre făcîndu-se înainte de a se ajunge la grosimile maxime şi minime.

5.2.2.3. ACŢIUNEA DE AMESTECARE A CARDEI

La cardele de fibre liberiene, acţiunea de amestecare a materialului fibros este deosebit de puternică, realizîndu-se în zona grupurilor cardatoare, zona cilindrilor întorcători-tambur şi în zona de preluare de către perietori a fibrelor de pe tambur.

Scanned with OKEN Scanner

Pe de-o parte, datorită interacțiunii dintre organele grupului cardator se produce o acțiune de amestecare structurală a materialului fibros prin preluările și trecerile repetate de fibre care de fiecare dată sînt despărțite de fibrele cu care vin în contact și se alătură altor fibre. Această operație, repetîndu-se la toate grupurile cardatoare face posibilă o amestecare intensă a fibrelor prelucrate. Efectul de amestecare realizat de grupul cardator este pus în evidență prin așa numitul *„modul al grupului cardator"* care reprezintă numărul de rotații pe care-l face tamburul din momentul interacțiunii sale cu cilindrul lucrător și pînă la momentul cînd materialul fibros, reținut de lucrător, este din nou înapoiat tamburului. Amestecarea va fi cu atît mai intensă cu cît valoarea modulului va fi mai mare.

Pe de altă parte, cantitatea de fibre predată tamburului de cilindrii alimentatori în timpul unei rotații a acestuia, nu va fi preluată de cilindrii perietori în întregime, în același interval de timp. Din această cauză, va rămîne o parte pe garnitura tamburului, care intră în compunerea așa numitei încărcări remanente, ce revine în zona alimentării și peste care se va depune o nouă cantitate alimentată. În acest fel se produce amestecarea fibrelor, adică predarea de către tambur perietorului, la un moment dat, a unor fibre alimentate în mașină la intervale diferite de timp.

Dacă se consideră că la o rotație a tamburului, acesta primește de la cilindri alimentatori o cantitate q de fibre pe care cilindrii perietori o vor prelua după m rotații ale tamburului, înseamnă că după prima rotație, perietorii vor prelua numai o cotă a_1 q din această cantitate și cîte o cotă din cantitățile alimentate la rotațiile anterioare. Aceste cote vor avea valori din ce în ce mai mici, cu cît ciclul de rotație (o rotație completă a tamburului) este mai depărtat. Astfel, s-ar prelua cantitățile a_2 q de la ciclul de rotație anterior celui considerat a_3 q de la ciclul dinaintea acestuia etc. Deoarece se știe că în condițiile unui proces de cardare bine determinat carda primește și debitează aceeași cantitate de material, înseamnă că perietorul va prelua aceeași cantitate q :

$$q = q,a_1 + qa_2 + qa_3 + \cdots\cdots\cdots qa_m$$

în care :

a_1, a_2 $a_3 \ldots a_m$, cotele de participare ale fibrelor preluate din diferitele cicluri de rotație ale tamburului, suma lor fiind egală cu unitatea și evident:

$$a_1 > a_2 > a_3 \ldots \ldots \ldots > a_m$$

Scanned with OKEN Scanner

5.2.3. CAPUL LAMINOR

După cum s-a arătat, operația de cardare urmărește în principal destrămarea ghemotoacelor pînă la individualizare. Odată cu această destrămare are loc și o oarecare îndreptare și orientare a fibrelor.

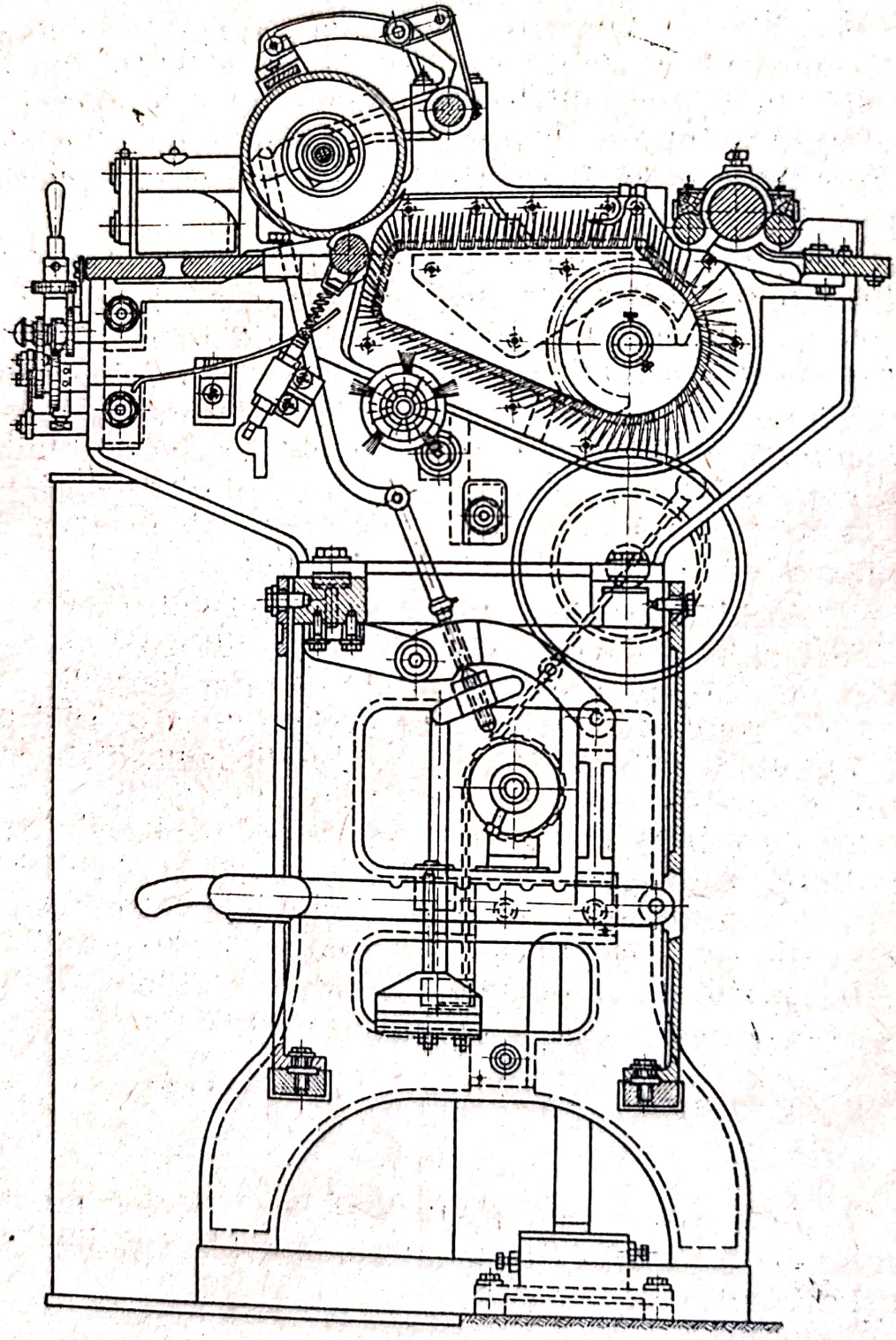


Fig. 5.10. Capul laminor al cardei.

Procesul principal de paralelizare a fibrelor la cardă şi de formare a unei benzi cît mai uniforme, cu finețe şi lungime bine precizată are loc pe capul laminor prezentat în fig. 5.10.

Trenul de laminat al capului laminor de la agregatul de cardare, are un mecanism de antrenare a linealelor asemănător cu cel al laminoarelor rapide cu lineal împingător.

Banda finală depusă în cană, bine presată de perechea de cilindri debitori, se obţine prin dublarea celor trei benzi ieşite din trenul de laminat pe o masă de reunire. Un dispozitiv special imprimă cănii o mişcare de rotaţie reversibilă, iar pentru mărirea capacităţii de umplere a cănii este montat un mecanism care presează banda în cană.

Deoarece principiul de funcţionare şi construcţia laminoarelor rapide sînt prezentate detaliat în cadrul altui capitol, se vor preciza doar parametrii de lucru ai capului laminor de la agregatul de cardare pentru GC-460-L, şi cel de la carda fină de cînepă şi de la agregatul de cardare pentru in al firmei J. Mackie, (tabelul 5.18).

Caracteristicile tehnice ale agregatului de cardare pentru in pot fi urmărite în tabelul 5.15.

În tabelul 5.2 se aduc completări la aceste caracteristici cu referiri la garniturile de cardă folosite de aceste agregate. După cum se observă, garniturile se împart în patru clase, alegerea clasei fiind funcţie de sistemul de filat folosit şi de finețea firului (tabelul 5.1).

Tabelul 5.1

Clasele garniturilor de cardă folosite în cele trei sisteme de filare

Sistemul de filare	Finețea firului	Clasa garniturii
Filat uscat	3,5 — 5	I — II
Filat umed	5 — 9,5	II — III
Filat umed	9,5 — 18	III — IV

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 5.2

Caracteristicile garniturii agregatului de cardare pentru in

Organul de lucru	Unghi de înclinare	Clasa I			Clasa II			Clasa III			Clasa IV		
		D	L	δ	D	L	δ	D	L	δ	D	L	δ
Tambur	70	1,3	17,5	3,88	1,1	16	5,75	0,9	16	7,6	0,8	16	9,9
Cilindrul întorcător-curățitor	35	1,5	20,5	—	1,5	20,5	—	1,5	20,5	—	1,5	20,5	—
Cilindri întorcători 1—3	35	1,5	20,5	2,71	1,5	20,5	2,71	1,5	20,5	2,71	1,5	20,5	2,7
Cilindrii întorcători 4—5	35	1,1	20,5	3,28	1,1	20,5	3,38	1,1	20,5	3,38	0,9	20,5	2,7
Cilindrii întorcători 6—7	35	0,9	19	4,35	0,9	19	4,35	0,9	19	4,35	0,8	19	4,35
Cilindrii lucrători 1—3	40	1,7	27	2,8	1,7	27	2,8	1,7	27	2,8	1,7	19	2,8
Cilindri lucrători 4—5	40	1,3	22	3,5	1,3	27	3,5	1,5	27	3,5	1,7	27	3,38
Cilindri lucrători 6—7	40	1,1	20,5	4,35	1,1	20,5	4,35	1,1	20,5	4,35	1,5	27	4,35
Cilindri perietori 1—2	35	0,9	20,5	4,5	0,8	20,5	5,74	0,8	20,5	5,74	0,8	20,5	5,74

D = diametrul acului, cm ;
L = lungimea acului, mm ;
δ = desimea acelor/cm².

Scanned with OKEN Scanner

5.3. TIPURI DE CARDE

Caracteristicile tehnologice şi conţinutul de impurităţi ale fibrelor liberiene diferă de la un tip de fibră la altul. Din această cauză, procesul tehnologic folosit pentru prelucrarea lor, între care şi regimul de cardare, este deosebit funcţie de felul fibrei prelucrate. În general, pentru fibrele moi se utilizează agregatul de cardare, iar pentru fibrele aspre se foloseşte aşa numita metodă a dublei cardări, la care fibrele sînt destrămate întîi pe o cardă preliminară care urmează cardarea propriu-zisă pe carda fină.

Rolul cardei preliminare este de a rupe fuiorul brut în fibre mai scurte, pentru o prelucrare corectă la trecerile ulterioare. În acelaşi timp, carda realizează cu o acţiune mai moderată decît cardele fine sau agregatele de cardare, destrămarea, amestecarea şi curăţirea materialului fibros.

Funcţie de proprietăţile fibrelor, există şi abateri de la această tehnologie. De exemplu, cîlţii de cînepă, care nu cer să fie în prealabil rupţi şi curăţaţi, se prelucrează direct pe carda fină de cînepă. Iuta, de asemenea, poate fi prelucrată în acelaşi mod, iar inul de sorturi inferioare se poate prelucra prin metoda dublei cardări, etc.

Principiul de funcţionare al acelor două tipuri de carde, cît şi construcţia cardelor propriu-zise sînt asemănătoare, deosebirile constînd numai în numărul diferit al organelor de lucru şi caracteristicile diferite ale garniturilor cu ace. De asemenea, există unele deosebiri în privinţa dispozitivelor de alimentare şi de debitare.

În continuare, vor fi prezentate cardele preliminare şi cardele fine de cînepă şi iută.

5.3.1. CARDA PRELIMINARĂ DE CÎNEPĂ

Alimentarea cardei (fig. 5.11) este realizată de ansamblul format din masa transportoare *1*, două perechi de cilindri canelaţi *2* şi un cilindru cu ace *3*, sub care se montează jgheabul *4*. Ecartamentul între cilindrul alimentator şi jgheab fiind mic, stratul de fibre este supus unei presiuni oarecare. În momentul cînd fibrele ajung în zona de acţiune a tamburului principal *5*, acesta caută să le antreneze în mişcarea sa de rotaţie prin intermediul garniturii, însă datorită presiunii existente creată între cilindrul alimen-

tator și jgheab, materialul fibros opune o rezistență mai mare acelor tamburului. Această rezistență crește și datorită îndoirii sub un unghi de aproximativ 45° a fibrelor, pe marginea jgheabului. For-

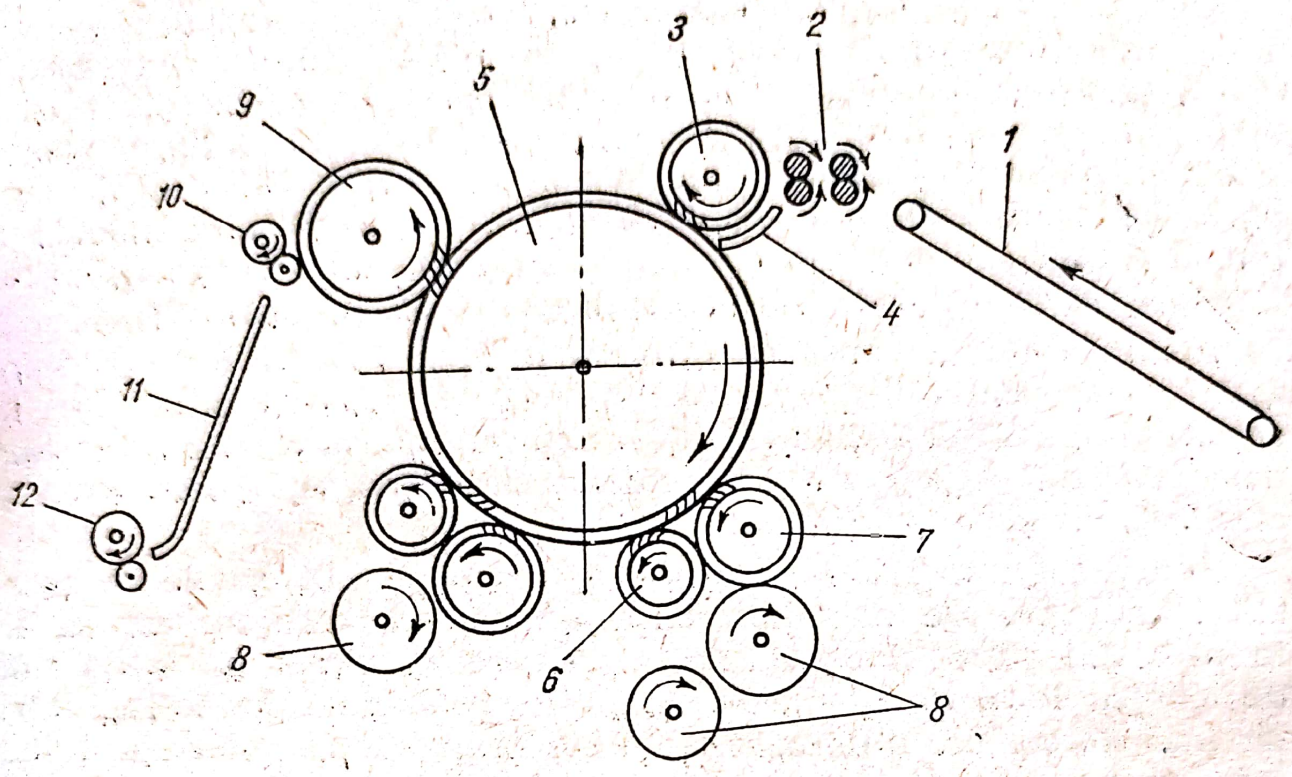


Fig. 5.11. Carda preliminară de cînepă.

țele ce iau naștere în această zonă, sînt atît de puternice încît se realizează ruperea unei cantități însemnate de fibre.

După cum se observă, carda are două perechi de cilindri lucrători — întorcători, *6* și *7*, sub fiecare pereche fiind montați recuperatorii *8* pentru a preîntîmpina pierderea fibrelor lungi împreună cu părțile nefilabile în deșeuri. În continuare, materialul ajunge în zona cilindrului perietor *9* care reține o parte din fibre pe garnitura sa datorită acțiunii de cardare ce are loc între acele sale și ale tamburului. O pereche de cilindri debitori *10*, cu o viteză periferică, aproximativ două ori mai mare decît viteza periferică a perietorului, scoate fibrele din garnitura acestuia sub formă de val care este adunat și condensat cu pîlnia *11* într-o bandă și presat apoi de cilindri calandri *12*. De aici banda este debitată în cană sau se înfășoară pe un rulou.

În cazul debitării în rulou, (fig. 5,12) de la perechea de cilindri calandri, banda trece printr-un dispozitiv de ghidare *1*, și se înfășoară pe bucșa *2*, formată din două jumătăți, fiecare montată pe cîte un disc *3*. Pe periferia bucșei se găsesc ace, care prind și reține

banda la începutul înfăşurării. Rola conducătoare 4, care se roteşte continuu, antrenează prin fricţiune banda fixată între discuri. La sfîrşitul înfăşurării, discurile se depărtează şi ruloul cu bandă cade pe un suport de recuperare.

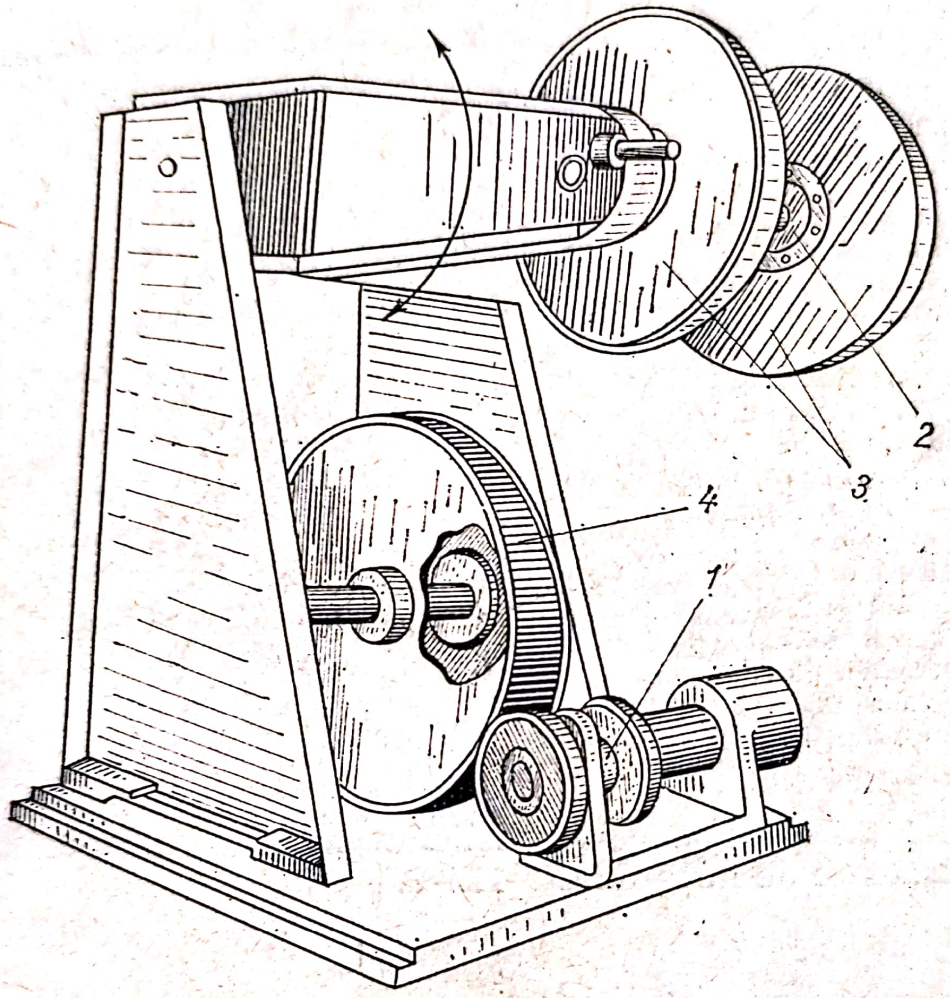


Fig. 5.12. Mecanismul de formare a sulurilor.

Pentru a obţine un rulou cît mai compact, în timpul înfăşurării se execută o presiune asupra materialului înfăşurat, cu ajutorul unei pompe de ulei. Pe măsură ce creşte greutatea şi diametrul ruloului, presiunea din pompă scade şi cînd ajunge la valoarea minimă discurile se depărtează, ruloul fiind evacuat de maşină.

Carda preliminară de cînepă mai are o serie de mecanisme auxiliare pentru controlul uniformităţii stratului de material alimentat, schimbarea automată a debitării etc. În tabelul 5.3. sînt date principalele caracteristici ale cardei preliminare de cînepă C.G-115-P.

Tabelul 5.3

Caracteristicile tehnice ale cardei preliminare de cînepă CG—115—P

Caracteristica	Valoarea
Numărul de cilindri lucrători întorcători	2
Numărul perietorilor	1
Diametrele organelor de lucru :	
tambur, mm	1220
lucrători, mm	300
întorcători, mm	350
perietori, mm	450
alimentator cu ace, mm	350
recuperatori, mm	400
debitori inferiori, mm	104
debitor superior, mm	156
Lățimea de lucru, mm	1830
Turația tamburului, rot/min	170—180
Viteza de debitare, m/min	40.1—59,8
Laminajul pe cardă	7,5—12,9
Gradul de cardare	37,4—84,6
Gradul de curățire	5,8—14,7
Greutatea benzii debitate, g/m	100—110
Gabarit : lungime, mm	4935
lățime, mm	2925
Puterea motorului, kw	4,5

Tabelul 5.4 conține caracteristicile garniturii cu ace ale organelor lucrătoare de la carda CG-115-P.

Tabelul 5.4

Caracteristicile garniturii cu ace de la carda CG—115—P

Organul de lucru	Diametrul mm	Dimensiunile acelor		Desimea acelor/dm²	Unghiul de inclinare grade
		Diametrul mm	Înălțimea mm		
Tambur	1220	3,0	30	42	70
Cilindru alimentator cu ace	350	3,5	30	48	60
Cilindru lucrător 1	300	3,0	43	68	35
Cilindru întorcător 1	350	2,6	32	56	40
Cilindru lucrător 2	300	3,0	43	78	35
Cilindru întorcător 2	350	2,8	32	66	40
Cilindru perietor	450	3,0	38	80	40

Scanned with OKEN Scanner

5.3.2. CARDA PRELIMINARĂ DE IUTĂ

Cardele preliminare de iută au de obicei același număr de organe lucrătoare ca și cardele preliminare de cînepă, deosebindu-se numai prin modul de alimentare. La unele carde, alimentarea se face cu un singur cilindru alimentator cu ace, la altele, se atașează pe lîngă acesta și o pereche de cilindri alimentatori canelați.

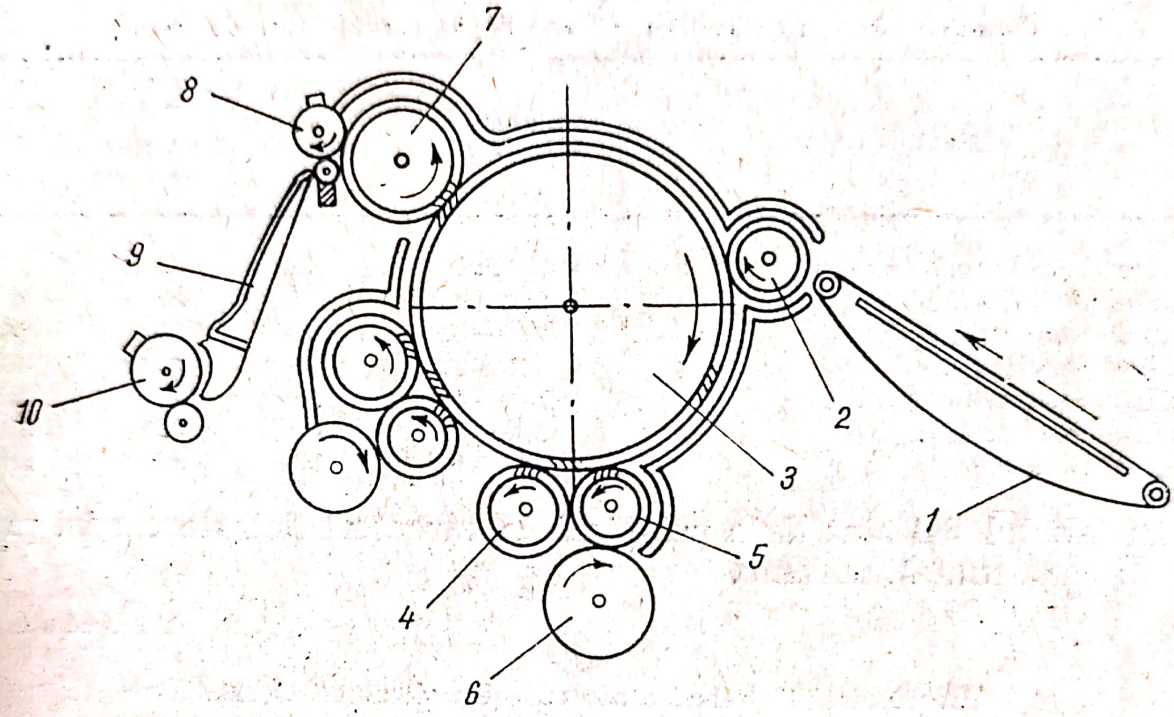


Fig. 5.13. Carda preliminară de iută.

În fig. 5.13 este prezentată schema tehnologică a unei carde preliminare de iută. Alimentarea se face manual, pe masa alimentatoare *1*. Un cilindru cu ace *2*, preia fibrele de pe masă, redîndu-le tamburului *3*. Carda este prevăzută cu două perechi de cilindri lucrători întorcători *4* și *5*, iar recuperatorii *6*, recuperează ca de obicei pierderea fibrelor lungi. Carda preliminară de iută are un singur perietor *7*, iar detașarea fibrelor este făcută de o pereche de cilindri netezi de metal *8*, numiți cilindri detașori. Vălul condensat de pîlnia *9* este transformat într-o bandă, care după ce este presată de o pereche de cilindri calandri *10*, este debitată în cană sau se înfășoară în rulou. Pentru asigurarea uniformității benzii, ca și la carda preliminară de cînepă, mașina este prevăzută cu un dispozitiv de înregistrare, prin intermediul căruia se verifică permanent dacă alimentarea este făcută corect și un mecanism contor

la debitare, care semnalizează momentul terminării depunerii benzii în cană sau pe rulou. Unele carde, sînt prevăzute și cu sisteme de schimbare automată a debitării.

În general diametrele organelor lucrătoare și caracteristicile garniturii cu ace, la cardele preliminare de iută sînt cele redate în tabelul 5.5.

Tabelul 5.5

Caracteristicile garniturilor cu ace de la cardele fine de iută

Organul de lucru	Diametrul în mm	Desimea ace/dm²	Dimensiunile acelor	
			Diametrul mm	Lungimea mm
Tamburul principal	1220	42	3,0	30
Cilindru alimentator	200—450	48	3,5	30
Cilindru lucrător 1	178—350	68	3,0	43
Cilindrul lucrător 2	178—350	78	3,0	43
Cilindrul întorcător 1	280—410	56	2,8	32
Cilindrul întorcător 2	280—410	66	2,8	32
Cilindrul perietor	350—450	80	3,0	38

În tabelul 5.6 sînt date principalele caracteristici ale cardei preliminare de iută J. Mackie.

Tabelul 5.6

Caracteristicile tehnice ale cadrei preliminare J. Mackie

Caracteristica	Valoarea
Numărul de cilindri lucrători întorcători	2
Numărul perietorilor	1
Diametrul organelor de lucru :	
tambur, mm	1220
lucrători, mm	350
întorcători, mm	300
perietor, mm	455
alimentatori, mm	300
Turația tamburului, rot/min	190—200
Viteza de debitare, m/min	55—75
Laminajul pe cardă	10—14
Gradul de cardare	30—60
Gradul de curățire	4—20
Finețea benzii debitate, g/m	78—85
Gabarit : lungime, mm	4877
lățime, mm	3124
Puterea motorului, kw	5

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 5.7 conţine caracteristicile garniturii cu ace a acestei carde.

Tabelul 5.7

Caracteristicile garniturii cu ace de la carda preliminară de iută J. Mackie

Organul de lucru	Diametrul mm	Dimensiuni ace		Desimea acelor ace/dm²	Unghiul de înclinare grade
		diametrul mm	lungimea mm		
Tambur	1220	2,4	25,4	55	70
Cilindru alimentator	300	2,77	29	60	56
Cilindrul lucrător 1	350	2,75	38	83	36
Cilindrul întorcător 1	300	2,4	30	75	48
Cilindrul lucrător 2	350	2,75	38	83	36
Cilindrul întorcător 2	300	2,4	30	75	48
Cilindrul perietor	455	2,2	35	122	35

5.3.3. CARDA FINĂ DE CÎNEPĂ

În general, această maşină se compune din carda propriu-zisă, care poate avea 5—7 perechi de cilindri lucrători întorcători şi un cap laminor asemănător ca principiu de funcţionare şi construcţie cu cel al agregatului de cardare pentru in. În acest caz, alimentarea se face cu benzi provenite de la carda preliminară de cînepă.

Alimentarea se mai poate face manual sub forma unei pături, sau cu un alimentator automat prevăzut cu mecanism de cîntărire, carda fină de cînepă avînd în acest caz aceleaşi părţi componente ca şi agregatul de cardare pentru in.

Fig. 5.14 reprezintă schema tehnologică a unei carde fine de cînepă cu cinci perechi de cilindri lucrători-întorcători *3* şi *4*, fără a fi reprezentat capul laminor, care după cum s-a arătat funcţionează după acelaşi principiu ca şi cel al agregatului. Materialul fibros se alimentează pe masa transportoare *1*, prin alăturarea a

10—12 benzi provenite de la carda preliminară şi este debitat într-o singură bandă de perechea de cilindri debitori ai capalui laminor, depusă în cană sau înfăşurată în rulou.

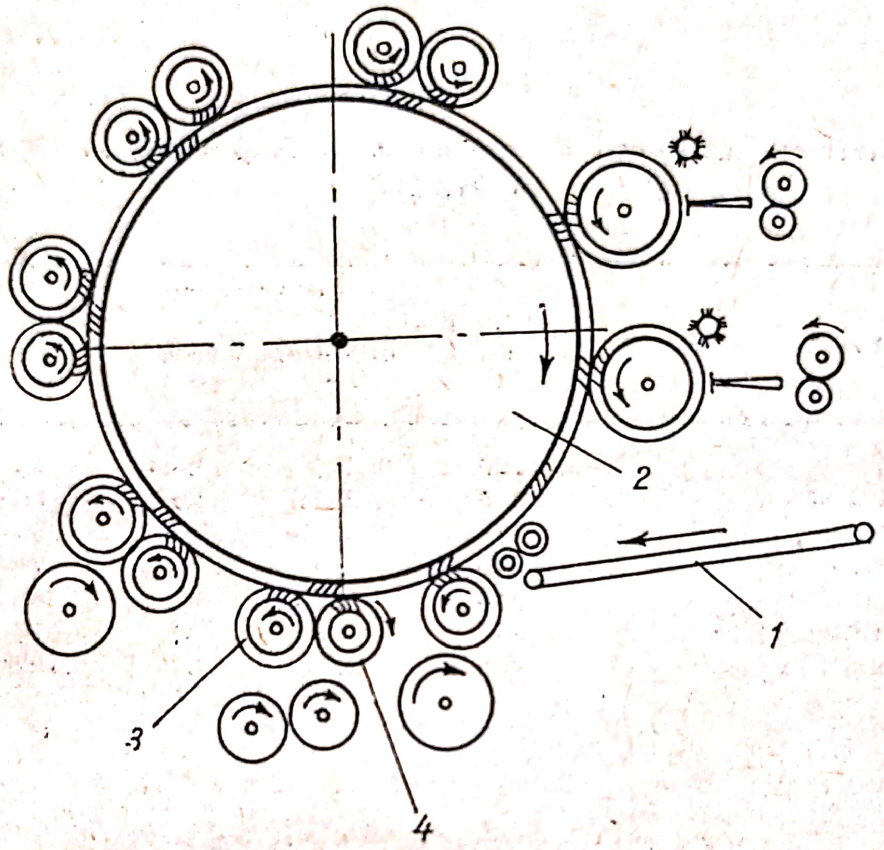


Fig. 5.14. Carda fină de cînepă.

În tabelul 5.8 sînt date principalele caracteristici ale cardei fine de cînepă Fairbairn.

Tabelul 5.8

Caracteristicile tehnice ale cardei fine de cînepă Fairbairn

Caracteristica	Valoarea
Numărul de perechi de cilindri lucrători-întorcători	7
Numărul de cilindri perietori	2
Numărul de cilindri alimentatori	2
Numărul de cilindri recuperatori	3
Diamtrele organelor lucrătoare, mm :	
tambur,	1524
cilindri lucrători,	178
cilindri întorcători	200
cilindri perietori	355
cilindru întorcător-curăţitor	200

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 5.8 (continuare)

Caracteristica	Valoarea
Viteza periferică a tamburului, m/min	890
Numărul de oscilații a pieptenului detașor, oscil/min	1200
Limitele laminajului pe cardă	24—42
Gradul de cardare	77—150
Gabaritul mașinii :	
lungime, mm	6350
lățime, mm	3950
Puterea motorului, kw	7
Capul laminor :	
Numărul de debitări pe cap	1
Tipul cîmpului cu ace	cu lineal împingător
Lățimea condensatorului la cilindri laminori, mm	72
Diametrele cilindrilor :	
alimentator, mm	70
laminor inferior, mm	60
debitor inferior, mm	76
Dimensiunile cănii :	
diametrul, mm	400
înălțimea, mm	1000
Limitele laminajului	2—4
Viteza de debitare, m/min	26—36
Finețea benzii debitate, *Nm*	0,018
Producția mașinii, kg/h	70—110

Caracteristicile garniturii cu ace de la cardа fină de cînepă Fairbairn, sînt date în tabelul 5.9.

Tabelul 5.9

Caracteristicile garniturii cardei fine de cînepă Fairbairn

Organul de lucru	Diametrul mm	Dimensiunile acelor		Desimea ace/dm²	Unghiul de înclinare grade
		diametrul mm	înălțimea mm		
Tambur	1524	2,00	22,2	180	70
Cil. întorcători 1—3	200	1,80	25,4	150	35
Cil. întorcători 4—5	200	1,65	22,2	190	35
Cil. întorcători 6—7	200	1,45	22,2	240	35
Cil. lucrător 1	178	2,00	31,0	130	35
Cil. lucrători 2—3	178	1,80	31,7	170	35
Cil. lucrători 4—5	178	1,65	31,7	170	35
Cil. lucrători 6—7	178	1,45	31,7	220	35
Cil. perietori 1—2	355	1,45	33,8	320	35

Scanned with OKEN Scanner

5.3.4. CARDA FINĂ DE IUTĂ

Datorită însuşirilor superioare ale fibrelor de iută în ceea ce priveşte capacitatea de filare şi conţinutul mic de impurităţi şi puzderii, cardele fine de iută sînt proiectate pentru o capacitate de producţie mult superioară celor de cînepă (aproape dublă), au un număr mai mic de organe lucrătoare (3—4 perechi de cilindri lucrători-întorcători), sînt mai simple în privinţa construcţiei or-

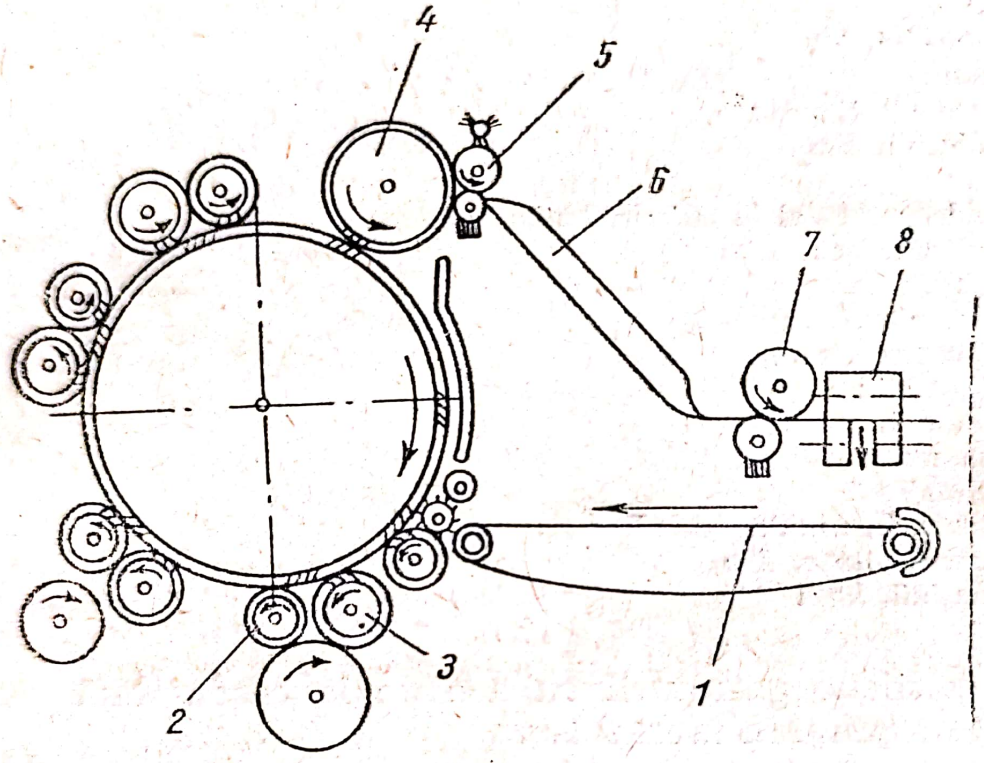


Fig. 5.15 Carda fină de iută.

ganelor detaşoare şi sînt lipsite de capul laminor. Pe aceste carde se mai pot prelucra fibre scurte de sisal şi chenaf. Cardele pot avea unul sau doi cilindri perietori, detaşarea fibrelor de pe aceştia făcîndu-se în bune condiţii cu ajutorul unei perechi de cilindri detaşori.

În fig. 5.15 este prezentată schema tehnologică a unei carde fine de iută cu patru perechi de cilindri lucrători-întorcători 2 şi 3, şi un singur cilindru perietor 4. Vălul detaşat de pe perietor de perechea de cilindri detaşori 5, este condensat în pîlnia 6 pînă la lăţimea necesară a o avea banda, (100—125 mm), care odată formată, este presată puternic de perechea de cilindri calandri 7. În continuare, banda este ghidată spre cilindrii debitori 8, plasaţi în

Scanned with OKEN Scanner

partea laterală a mașinii, depunerea făcîndu-se în căni sau sub formă de rulouri.

Carda fină de iută se alimentează cu 9—12 benzi obținute de la carda preliminară de iută. Dacă benzile alimentate sînt înfășurate în rulouri, este necesară montarea unui dispozitiv special de desfășurare a acestora, în fața mesei de alimentare *1*.

Caracteristicile tehnologice ale cardelor fine de iută, sînt date în tabelul 5.10.

Tabelul 5.10

Caracteristicile tehnice ale cardelor fine de iută

Caracteristica	Valoarea
Numărul de perechi de cilindri lucrători-întorcători	3—4
Numărul de cilindri perietori	1—2
Numărul de cilindri alimentatori	2
Numărul de cilindri recuperatori	2—3
Turația tamburului, rot/min	160—180
Viteza de debitare, m/min	40—65
Laminajul pe cardă	9—16
Gradul de cardare	40—120
Gradul de curățire	5—12
Greutatea benzii debitate, g/m	60—85

În tabelul 5.11 sînt indicate diametrele și caracteristicile garniturii întîlnite la cardele fine de iută.

Tabelul 5.11

Caracteristicile garniturii de la cardele fine de iută

Organul de lucru	Diametrul mm	Dimensiunile acelor		Desimea acelor ace/dm²	Unghiul de înclinare grade
		diametrul mm	înălțimea mm		
Tambur	1 220—1 524	1,5	19	190	70
Cil. întorcător 1	250—3 05	1,8	22	110	37
Cil. întorcător 2	250—3 05	1,8	22	140	37
Cil. întorcător 3	225—3 05	1,7	22	190	37
Cil. întorcător 4	225—3 05	1,5	22	240	37
Cil. lucrător 1	178—3 55	2,2	38	140	37
Cil. lucrător 2	178—3 55	1,8	38	140	37
Cil. lucrător 3	178—3 55	1,7	32	190	37
Cil. lucrător 4	178—3 55	1,7	32	240	37
Cil. perietor	355—4 57	1,5	25	200—250	65
Cil. întorcător-alimentator	178—3 05	1,8	22	100	65

Caracteristicile tehnice ale uneia din variantele clasice de carde fine de iută construite de firma J. Mackie sînt date în tabelul 5.12.

Tabelul 5.12

Caracteristicile tehnice ale cardei fine de iută J. Mackie

Caracteristica	Valoarea
Numărul de perechi de cilindri lucrători-întorcători	4
Numărul de cilindri perietori	2
Numărul de cilindri recuperatori	2
Diametrele organelor lucrătoare :	
tambur, mm	1 525
cilindri lucrători, mm	250
cilindri întorcători, mm	300
cilindri perietori, mm	400
Turația tamburului, rot/min	180
Viteza de debitare, m/min	56
Limitele laminajului pe cardă	9—15
Gradul de cardare	30—50
Gradul de curățire	5—12
Greutatea benzii debitate, g/m	85
Gabaritul mașinii :	
lungimea, mm	5 100
lățimea, mm	3 350
Puterea motorului, kw	4,6
Producția mașinii, kg/h	250

5.4. VITEZELE ȘI REGLAJELE ORGANELOR DE LUCRU ALE CARDEI PROPRIU-ZISE

Este de dorit ca în timpul cardării, forțele necesare pentru desfacerea materialului fibros să nu depășească rezistența la rupere a fibrelor ce compun ghemotocul. În cazul cînd această rezistență este depășită de forțele de cardare, are loc ruperea fibrelor și cu cît această rupere este mai intensă, cu atît produsul obținut este de calitate mai inferioară.

Deficiența cardelor de fibre liberiene constă tocmai în aceea că valoarea forțelor de cardare depășește rezistența la rupere a fibrelor tehnice, astfel încît în urma cardării, datorită ruperilor masive de fibre, lungimea medie a fibrelor din bandă se micșorează cu 20—50% față de lungimea fibrelor intrate în mașină. Acea-

sta înseamnă că se măreşte numărul de fibre flotante cu lungimea între 10—50 mm. Aceste fibre, în timpul laminării, datorită mişcării necontrolate vor produce neregularităţi suplimentare.

Pentru a micşora pe cît posibil această deficienţă este necesară reglarea vitezelor şi ecartamentelor organelor lucrătoare în aşa fel, încît efectul cardării cu privire la destrămare, amestecare, curăţire să rămînă acelaşi.

5.4.1. VITEZELE ORGANELOR DE LUCRU

Vitezele au influenţă directă asupra productivităţii maşinii cît şi asupra calităţii produsului debitat.

Viteza tamburului. Viteza tamburului este factorul care influenţează în cea mai mare măsură capacitatea de cardare a maşinii. Între cardele clasice şi cele moderne nu există deosebiri în privinţa vitezei de rotaţie a tamburului, aceasta păstrîndu-se între 120—200 rot/min, indiferent de felul fibrei prelucrate. Se recomandă însă, a nu se lucra cu viteze sub 120 rot/min, deoarece garnitura tamburului se înfundă repede, banda rezultată în aceste condiţii fiind neutilizabilă. În acelaşi timp depăşirea vitezei de 200 rot/min este determinată de condiţii de rezistenţă, rigiditate, stabilitate etc., a tamburului.

Viteza lucrătorilor. Pentru a evita pe cît posibil ruperea fibrelor, viteza lucrătorilor trebuie să scadă treptat. Această recomandare este făcută în vederea măririi gradului de cardare pe măsură ce fluxul de material fibros merge spre debitare. Adică, materialul fibros va trebui să fie supus unor eforturi de desfacere treptată, astfel încît să se rupă cît mai puţine fibre. În condiţiile prelucrării fibrelor sintetice pe cardă, este de asemenea recomandabilă menţinerea liniei generale de mai sus ţinînd seama şi de faptul că o intensitate mare de cardare duce la încărcarea cu electricitate statică a materialului fibros.

Viteza lucrătorilor are o importanţă deosebită în special sub aspectul amestecării. Cu cît capacitatea lucrătorilor de a reţine fibre de pe tambur este mai mare, cu atît va trece o cantitate mai mare de fibră în aceeaşi unitate de timp prin zona de lucru a maşinii, adică va avea loc o amestecare mai intimă a fibrelor. Influenţa vitezei lucrătorilor asupra acestor parametri este arătată detaliat la indicii cardării.

Asupra limitelor de variaţie a vitezei lucrătorilor nu se pot da valori exacte deoarece acestea depind de felul materiei prime pre-

lucrate, calitatea ei, numărul de perechi de cilindri lucrători-întorcători etc. Orientativ, la agregatele de cardare pentru in, viteza primilor trei lucrători poate avea valori cuprinse între 3,5—100 m/min, iar la următorii patru, între 3—35 m/min. La cardele de cînepă preliminară, viteza celor doi lucrători poate fi cuprinsă între 6—20 m/min, iar la cele fine, la primii lucrători între 10—50 m/min, iar la ultimii între 7—35 m/min. În sfîrşit la cardele de iută valoarea vitezei lucrătorilor poate fi cuprinsă între 7—30 m/min indiferent de tipul cardei.

Viteza întorcătorilor. S-a văzut că în zona de trecere a fibrelor de pe cilindrul lucrător pe cilindrul întorcător, din cauza acţiunii de livrare a acelor întorcătorului cît şi a forţei centrifuge create se produce o intensă curăţire. Gradul de curăţire va fi cu atît mai mare cu cît viteza întorcătorilor va fi mai mare.

Se ştie, că acţiunea de curăţire a întorcătorilor are loc numai la grupurile cardatoare de sub tambur. Deşeurile detaşate de ceilalţi întorcători se depun din nou pe suprafaţa tamburului. Vitezele de rotaţie ale cilindrilor întorcători de la agregatul de cardare pentru in variază între 120—360 rot/min, la cardele fine preliminare de cînepă între 80—160 rot/min, iar la cele fine între 100—320 rot/min. Pentru iută, indiferent de tipul cardei, viteza de rotaţie a întorcătorilor variază între 120—180 rot/min.

Viteza perietorilor. Viteza cilindrilor perietori determină direct productivitatea cardei, dar în acelaşi timp influenţează şi asupra caracteristicilor materialului debitat. Această influenţă este analizată în detaliu în cadrul indicilor cardării.

Vitezele periferice ale perietorilor întîlnite la cardele de fibre liberiene variază în felul următor : la agregatele de cardare pentru in, între 3—20 m/min ; la cardele preliminare de cînepă între 20—30 m/min şi la cele fine între 8—15 m/min ; la cardele de iută între 20—35 min.

5.4.2. REGLAJELE ORGANELOR DE LUCRU

5.4.2.1. ECARTAMENTELE ORGANELOR DE LUCRU

Se poate afirma că reglarea corectă a ecartamentelor dintre organele lucrătoare ale cardei, este de cea mai mare importanţă pentru obţinerea unei benzi de calitate superioară la o productivitate sporită a maşinii.

Scanned with OKEN Scanner

Valoarea ecartamentului este funcţie de felul materiei prime prelucrate şi de caracteristicile ei, de grosimea stratului ce trece printre organele lucrătoare, de viteza acestora, de caracteristicile garniturii etc. Astfel un ecartament mai mic între tambur şi cilindrii lucrători duce la creşterea intensităţii în care se prelucrează fibra, importanţa acestui ecartament crescînd mai cu seamă la cilindrii lucrători de la ultimele grupuri cardatoare, unde stratul este mai subţire şi fibrele sînt mai îndepărtate. Ecartamentul dintre cilindrii lucrători şi întorcători influenţează gradul de curăţire şi cantitatea de fibre eliminate la primele grupuri cardatoare.

Controlul ecartamentelor se face cu calibre speciale confecţionate din alamă pentru a nu deteriora vîrful acelor garniturii.

5.4.2.2. DISPOZITIVE DE REGLARE

Dispozitivele folosite pentru reglarea ecartamentelor trebuie să fie simple şi să asigure o reglare uşoară, sensibilă şi sigură.

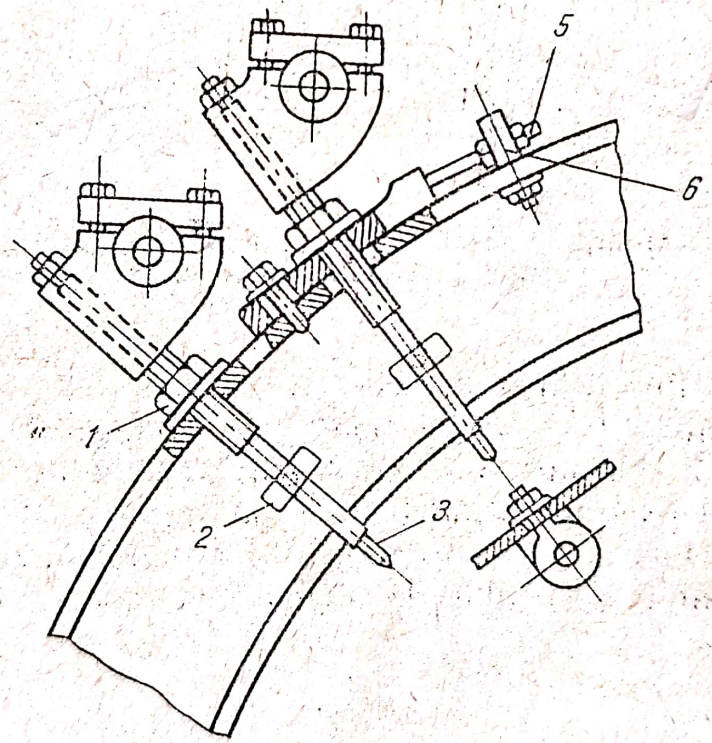


Fig. 5.16. Montarea şi fixarea cilindrilor lucrători şi întorcători la cardele de construcţie veche.

Dispozitivul de reglare a grupului cardator este prezentat în fig. 5.16 şi 5.17. Se cunosc mai multe tipuri de dispozitive pentru modificarea ecartamentelor dintre aceste organe, însă principiul de

reglare este același. Fig. 5.16, reprezintă dispozitivul de reglare a grupului cardator de la cardele de construcție veche, iar fig. 5.17 reprezintă același dispozitiv de la cardele moderne. Pentru regla-

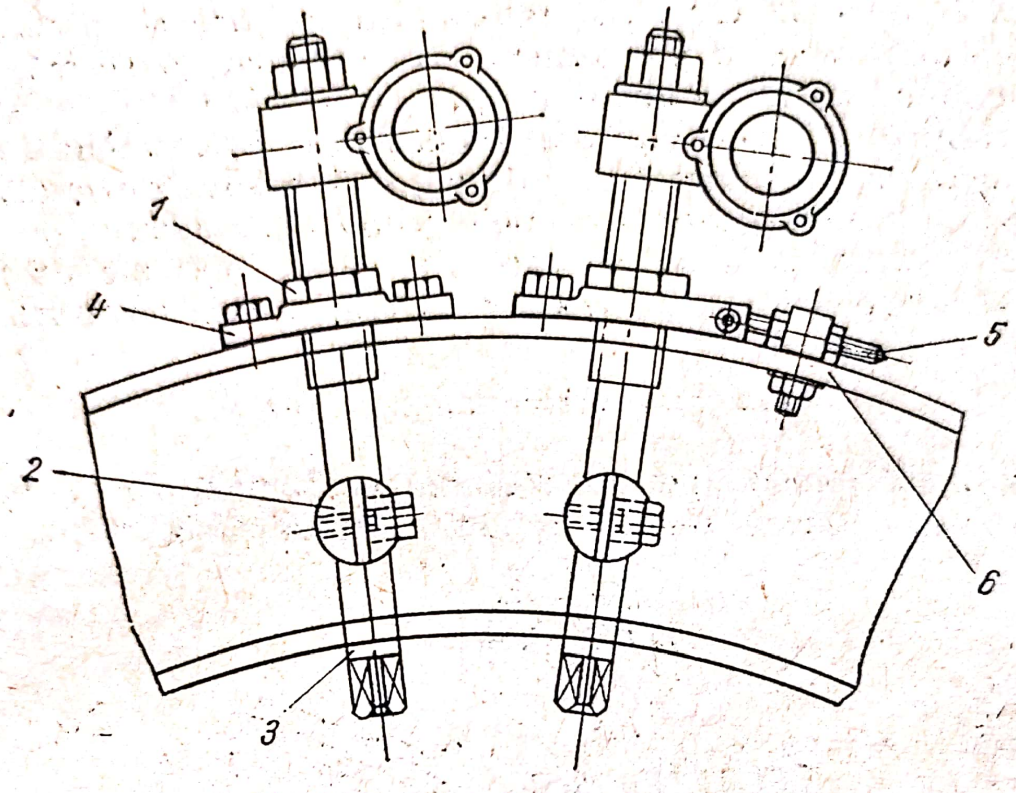


Fig. 5.17. Montarea și fixarea cilindrilor lucrători și întorcători la cardele moderne.

rea ecartamentului dintre lucrător sau întorcător față de tambur se slăbește piulița *1* și bolțul bucșei de ghidare *2*, după care se rotește bolțul *3*, permutîndu-l pe filetul suportului *4*, respectiv apropiind sau depărtînd cilindrii față de tambur. Reglarea ecartamentului între lucrător și întorcător se face numai prin deplasarea cilindrului lucrător cu șurubul de reglare *5* și suportul *6*.

5.5. INDICII OPERAȚIEI DE CARDARE

Cardarea este o operație foarte complexă, prin care se realizează o serie de modificări ale structurii fluxului de material fibros alimentat. Din această cauză, pentru aprecierea eficacității

Scanned with OKEN Scanner

operației, se folosesc în practică o serie de indici, fiecare din ei caracterizînd un anumit aspect al fenomenului cardării, diferiți funcție de parametrii pe care îi iau în considerare.

5.5.1. INTENSITATEA CARDĂRII (I_c)

Acest indice se exprimă prin gradul de subțiere de către tambur a materialului alimentat și se poate calcula cu formula :

$$I_c = \frac{G_A}{G_T} = \frac{V_T}{V_A},$$

în care : G_A este greutatea pe metru liniar a stratului de material de pe masa alimentatoare a cardei, g ;
G_T — greutatea pe metru liniar a stratului de fibre de pe suprafața tamburului, g ;
V_T — viteza periferică a tamburului, m/min ;
V_A — viteza de alimentare a materialului, m/min.

Intensitatea cardării calculată cu acest indice poate avea valori cuprinse între 400—800. Cardarea este considerată mai intensă cu I_c va fi mai mare.

5.5.2. GRADUL DE CARDARE (G_c)

$$G_c = \frac{V_T}{V_L}$$

în care : V_T este viteza periferică a tamburului, m/min ;
V_L — viteza periferică a lucrătorului, m/min.

Cu cît gradul de cardare este mai mic, cu atît capacitatea lucrătorului de a lua de pe garnitura tamburului în momentul cardării mai multe fibre este mai mare. Gradul de cardare poate avea valori cuprinse între 5—300. Cardele moderne lucrează cu un grad de cardare cu o valoare medie de 125, iar cardele clasice folosesc un grad de cardare cuprins între 30—70.

Scanned with OKEN Scanner

5.5.3. COEFICIENTUL ACȚIUNILOR POSIBILE (K_{ap})

Este un coeficient care caracterizează de asemenea gradul de cardare și este definit ca fiind numărul maxim de întîlniri posibile între acele tamburului și lucrătorului, care revin la un gram de material fibros supus cardării.

$$K_{ap} = \frac{(V_T - V_L)\, A_T\, a_L}{(\alpha + \beta)\, V_T}$$

în care : V_T este viteza periferică a tamburului, m/min ;
V_L — viteza periferică a lucrătorului, m/min ;
A_T — desimea acelor pe un metru pătrat garnitură de tambur ;
a_L — numărul de rînduri de ace pe cilindrul lucrător în zona de cardare activă ;
$(\alpha + \beta)$ — încărcătura totală a tamburului în zona de cardare.

Coeficientul acțiunilor posibile la cardele de fibre liberiene are valori de ordinul sutelor de mii, explicînd efectul deosebit de destrămare exercitat de cardă asupra materialului fibros.

5.5.4. INDICI DE ÎNCĂRCARE A GARNITURII ORGANELOR LUCRĂTOARE CU MATERIAL FIBROS

În decursul unui regim constant de lucru al cardei și a unei alimentări uniforme, s-a văzut că se stabilește un echilibru dinamic al încărcăturii cu material fibros a garniturii organelor lucrătoare. Această încărcare se exprimă în grame pe metru pătrat de garnitură și poate fi diferită atît de la un organ de lucru la altul, cît și în diverse zone de pe circumferința aceluiași organ lucrător.

Încărcătura tamburului (α), reprezintă cantitatea de fibre repartizată pe un metru pătrat din garnitura sa.

$$\alpha = \alpha_o + \alpha_{rem} \quad g/m^2,$$

în care : α_o este cantitatea de material fibros preluată de la alimentare și repartizată pe un metru pătrat din suprafața tamburului, g/m^2 ;
α_{rem} — încărcarea remanentă, compusă din fibre care nu

Scanned with OKEN Scanner

au reuşit să treacă pe garnitura perietorului, g/m².

$$\alpha_o = \frac{Q}{V_T B_T} \frac{100}{100 - p} \text{ g/m}^2,$$

în care :

Q este cantitatea de material alimentată, g/min ;
V_T — viteza periferică a tamburului, m/min ;
B_T — lăţimea tamburului, m ;
p — pierderile de material de pe suprafaţa tamburului.

Încărcarea tamburului are valori cuprinse între 0,2—0,9 g/m².

Încărcarea lucrătorului (β_L):

$$\beta_L = \alpha \frac{V_T}{V_L} \text{ g/m}^2,$$

în care :

β_L este cantitatea de fibre repartizată pe un metru pătrat din suprafaţa cilindrului lucrător, g/m² ;
α — încărcarea tamburului, g/m² ;
V_T — viteza periferică a tamburului, m/min ;
V_L — viteza periferică a lucrătorului, m/min.

La acelaşi tambur principal, viteza lucrătorilor, scăzînd încărcarea nu va rămîne aceeaşi la toate grupurile cardatoare. În tabelul 5.13 pot fi urmărite valorile recomandate a fi folosite la acest indice.

Tabelul 5.13

Încărcarea cu material fibros a cilindrilor lucrători

Tipul cardei.	β_L g/m²
Agregat de cardare pentru in	30—75
Carda fină de cînepă	40—90
Carda fină de iută	150—220
Carda preliminară de cînepă	200—270
Carda preliminară de iută	200—270

Încărcarea întorcătorului (β_I):

$$\beta_I = \beta_L \frac{V_L}{V_I} \text{ g/m}^2,$$

în care :

β_I este cantitatea de fibre repartizată pe un metru pătrat din suprafaţa garniturii întorcătorului, g/m²
β_L — încărcarea lucrătorului, g/m² ;
V_L — viteza periferică a lucrătorului, m/min ;
V_I — viteza periferică a întorcătorului, m/min.

Scanned with OKEN Scanner

Ca și la indicele anterior, încărcarea întorcătorului variază de la un grup cardator la altul.

Încărcarea perietorului (α_p):

$$\alpha_p = \alpha \frac{V_T}{V_p} \text{ g/m}^2,$$

în care : α_p este cantitatea de fibră repartizată pe un metru pătrat din suprafața garniturii perietorului, g/m² ;
α — încărcarea tamburului, g/m² ;
V_T — viteza periferică a tamburului, m/min ;
V_p — viteza periferică a perietorului, m/min.

În tabelul 5.14 sînt date valori ale încărcării perietorului, cu recomandația să nu fie depășite.

Tabelul 5.14

Încărcarea cu material fibros a cilindrului perietor

Tipul cardei	α_p g/m²
Agregat de cardare pentru in	80—125
Carda fină de cînepă	80—160
Carda fină de iută	90—125
Carda preliminară de cînepă	140—180
Carda preliminară de iută	140—180

5.5.5. INDICI DE REPARTIZARE A MATERIALULUI FIBROS

a. *Coeficientul de repartizare între tambur și cilindrul lucrător (K_L).*

Acest coeficient este dat de raportul dintre cantitatea de material fibros preluată de cilindrul lucrător de pe un metru pătrat din suprafața garniturii tamburului și materialul fibros adus de tambur în zona de cardare repartizat pe aceeași suprafață :

$$K_L = \frac{\beta}{\alpha + \beta} ;$$

sau ținînd seama de procentul de pierderi :

$$K_L = \frac{\beta}{\alpha\left(1 - \frac{p}{100}\right) + \beta} ;$$

Scanned with OKEN Scanner

în care : α este încărcarea tamburului, g/m² ;

β — cantitatea de material preluată de cilindrul lucrător de pe un metru pătrat din suprafața tamburului, g/m² ;

p — pierderile, %.

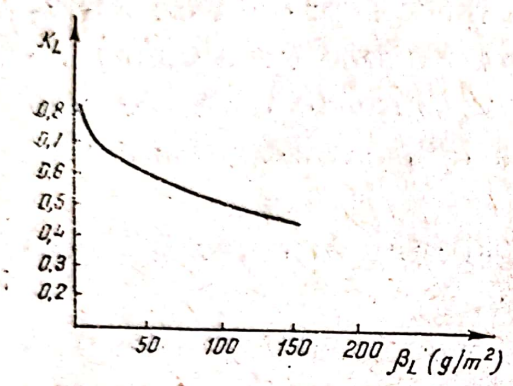


Fig. 5.18. Influența încărcării cilindrului lucrător asupra coeficientului de repartizare K_L.

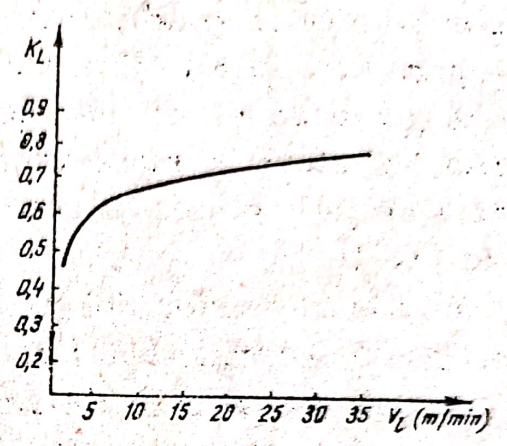


Fig.5.19. Influența vitezei cilindrului lucrător asupra coeficientului de repartizare K_L.

Cantitatea β se determină cu formula :

$$\beta = \beta_L \frac{V_L}{V_T},$$

în care : β_L este încărcarea cilindrului lucrător, g/m² ;

V_L — viteza periferică a cilindrului lucrător, m/min ;

V_T — viteza periferică a tamburului, m/min.

Rezultă :

$$K_L = \frac{\beta_L}{\alpha \left(1 - \frac{p}{100}\right) \frac{V_T}{V_L} + \beta_L}.$$

Această formulă este valabilă pentru cazurile cînd $\beta < \alpha$, După Kanarski, dacă $\beta > \alpha$, nu se obține o repartizare mai bună. Probabilitatea celei mai bune cardări, ar fi atunci cînd $\beta = \alpha$ adică $K_L = 0{,}5$.

Deci, dacă valoarea coeficientului de repartizare este 0,5 în cazul cînd $\beta > \alpha$, pentru calculul lui K_L se va folosi formula :

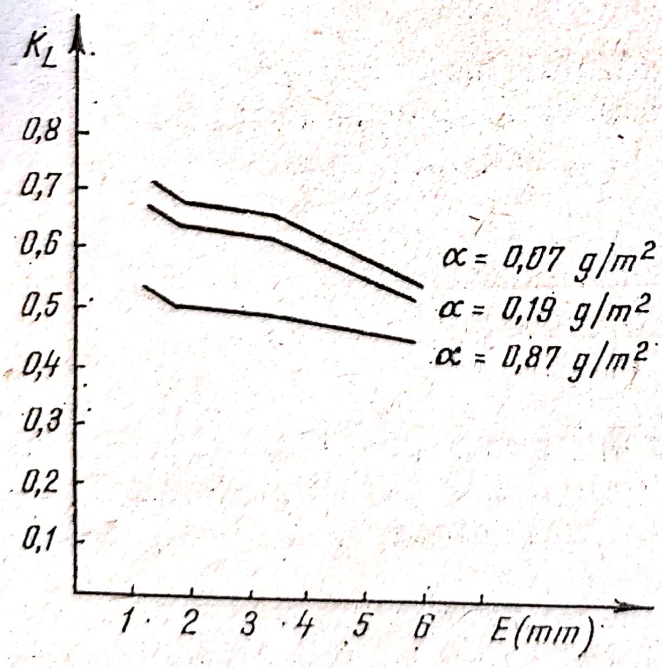
$$K_L = \frac{\alpha}{\alpha + \beta}.$$

Coeficientul de repartizare dintre tambur şi cilindrul lucrător este influenţat de mai mulţi factori. În urma cercetărilor efectuate s-a demonstrat că valoarea coeficientului de repartizare creşte o dată cu mărirea vitezei periferice a cilindrilor lucrători. Acest fenomen se explică prin faptul că o dată cu mărirea vitezei lucrătorilor, se creează condiţii care asigură o prindere mai bună a fibrelor de garnitura lucrătorilor. Cu cît este mai mare suprafaţa de garnitură goală adusă de lucrători în zona de cardare în unitatea de timp, cu atît mai mare va fi cantitatea de fibre pe care acesta o preia de pe lucrător în aceeaşi unitate de timp şi deci cu atît mai mare va fi β_L

Influenţa acestor doi parametri legaţi efectiv de cilindrii lucrători poate fi urmărită în fig. 5.18 şi fig. 5.19.

Un alt factor care influenţează asupra valorii lui K_L este mărimea ecartamentului între tambur şi cilindrii lucrători. Prin micşorarea ecartamentului, creşte zona activă de cardare, dînd posibilitatea garniturii lucrătorului să preia o cantitate mai mare de fibre. Un exemplu de variaţie a coeficientului K_L funcţie de ecartament poate fi urmărit în fig. 5.20.

Asupra coeficientului de repartizare K_L, influenţează şi încărcătura tamburului α . Cu cît valoarea lui α este mai mare cu atît β va creşte mai repede decît α . Cantitatea de fibră care va trece pe unitatea de suprafaţă a cilindrului lucrător crescînd şi încărcînd rapid suprafaţa cu ace, va înrăutăţi condiţiile pentru trecerea ulterioară a fibrelor pe acele cilindrului lucrător şi deci coeficientul de repartizare K_L va scade. În graficul din fig. 5.21 se observă schimbarea cantităţii β_L în funcţie de schimbarea cantităţii alimentate α, trasată cu linie plină şi în funcţie de schimbarea vitezei periferice a lucrătorului



5.20. Influenţa ecartamentului între tambur şi cilindrul lucrător asupra coeficientului de repartizare K_L.

figurată cu linie punctată. În concluzie, se poate afirma că o dată cu creşterea încărcării tamburului α, coeficientul de repartizare K_L scade, afirmaţia confirmată experimental (fig. 5.22).

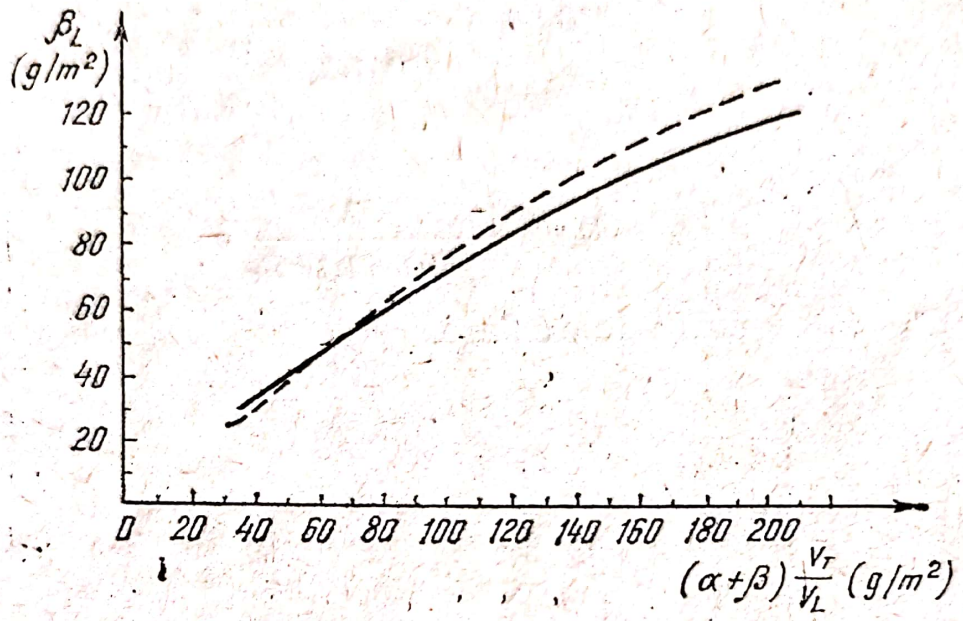


Fig. 5.21. Variaţia încărcării cilindrilor lucrători funcţie de încărcarea şi viteza periferică a tamburului şi cilindrului lucrător.

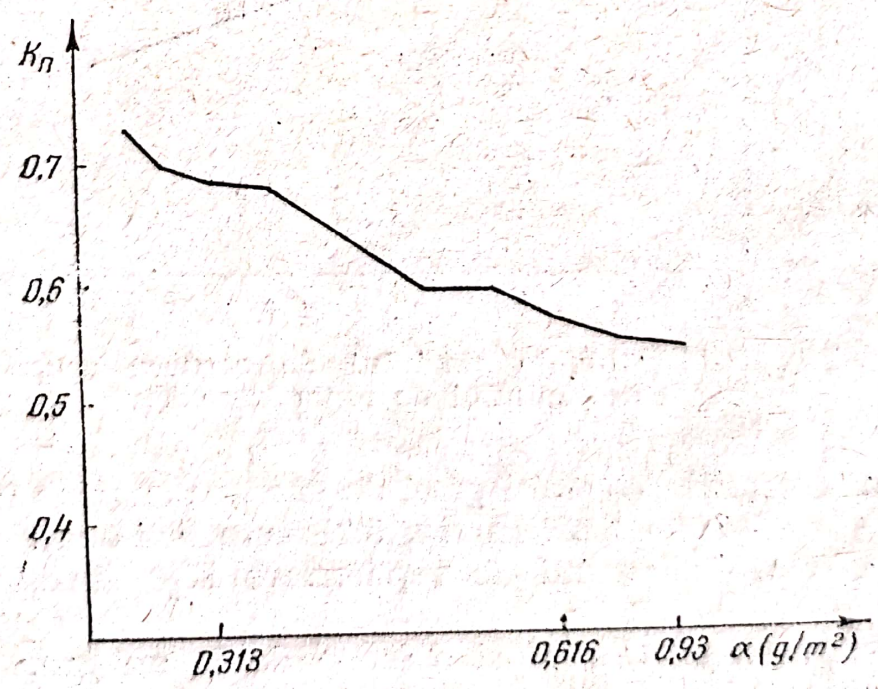


Fig. 5.22. Influenţa încărcării tamburului asupra coeficientului de repartizare K_L.

La cardele de fibre liberiene pentru determinarea valorii coeficientului de repartizare între tambur și cilindrul lucrător se folosește formula empirică :

$$K_L = 0{,}88 - \frac{\frac{V_T}{V_L}}{250 + 2{,}18\,\frac{V_T}{V_L}};$$

sau :

$$K_L = 0{,}88 - \frac{G_c}{250 + 2{,}18\,G_c},$$

în care : G_c este gradul de cardare.

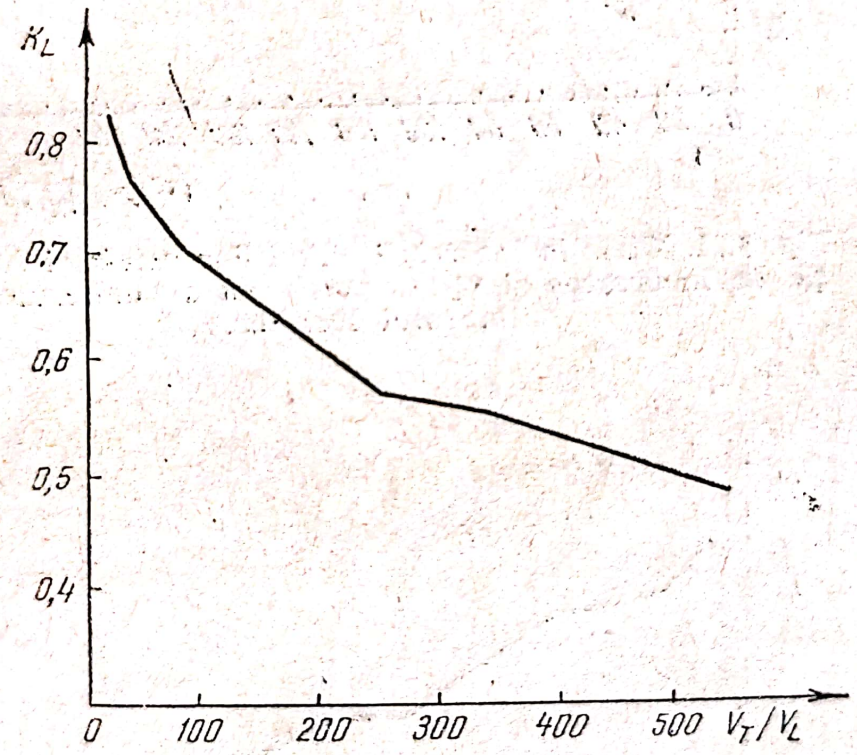


Fig. 5.23. Influența gradului de cardare asupra coeficientului de repartizare K_L.

În condițiile utilizării unui grad de cardare cuprins între 30—70, rezultă $K_L = 0{,}7 - 0{,}78$. În fig. 5.23 este prezentat un exemplu de variație a coeficientului de repartizare K_L funcție de gradul de cardare.

Coeficientul K_L are valori diferite de la un grup cardator la altul. Experiențele făcute au demonstrat că valoarea lui K_L scade pe măsură ce materialul se deplasează spre debitare datorită

Scanned with OKEN Scanner

destrămării progresive a acestuia. Pentru a utiliza în aceeaşi măsură toate grupurile cardatoare ale cardei, se cer a fi realizate următoarele condiţii : creşterea treptată a vitezei periferice a cilindrilor lucrători ; micşorarea treptată a ecartamentelor dintre tambur şi cilindrii lucrători şi creşterea desimii şi fineţei acelor la ultimele grupuri cardatoare.

b. *Coeficientul de repartizare între tambur şi cilindrul perietor* (K_p)

Acest coeficient reprezintă raportul dintre cantitatea de material fibros preluată de perietor de pe un metru pătrat din suprafaţa tamburului şi materialului fibros adus de tambur în zona respectivă, raportat la aceeaşi suprafaţă. După B., N., Friedman, coeficientul de repartizare între tambur şi ambii perietori :

$$K_p = \frac{\alpha}{\alpha + \alpha_{rem}},$$

în care : α — este încărcarea tamburului cu fibră adusă de la organele de alimentare ale maşinii g/m², a cărei valoare echivalentă la fiecare rotaţie a tamburului trece pe ambii perietori :

α_{rem} — cantitatea de fibre ce a rămas în garnitura tamburului după trecerea prin zona perietorilor, g/m².

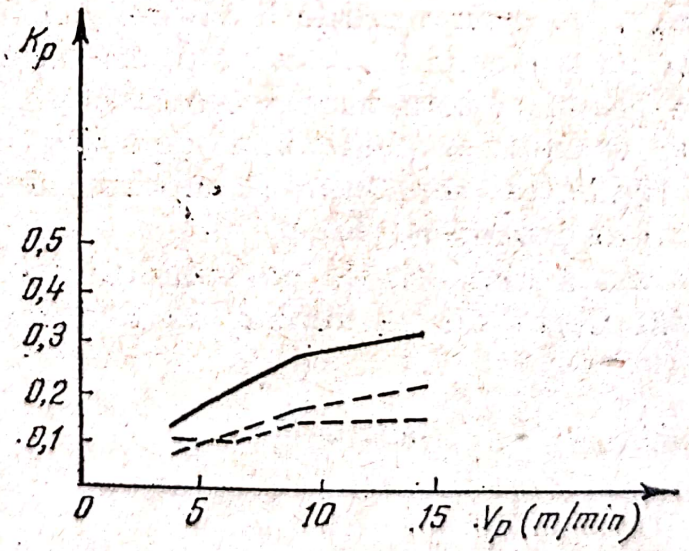


Fig. 5.24. Influenţa vitezei cilindrului perietor asupra coeficientului de repartizare K_p.

Valori uzuale ale coeficientului K_p = 0,05 — 0,4. Mărimea acestui coeficient este influenţată de aceeaşi factori ca şi în cazul coeficientului K_L. În fig. 5.24 este arătată influenţa vitezei cilin-

drilor perietori asupra mărimii coeficientului K_p, iar în fig. 5.25 influența încărcăturii tamburului α, asupra aceluiași coeficient.

Mărind încărcătura la alimentare α, adică mărind productivitatea mașinii, trebuie mărit și coeficientul K_p, pentru a nu per-

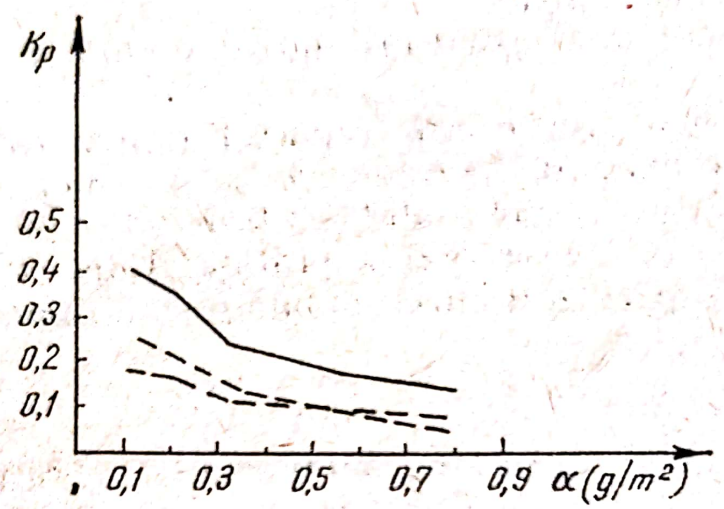


Fig. 5.25. Influența încărcării tamburului asupra coeficientului de repartizare K_p.

mite creșterea încărcării remanente α_{rem}. Se recomandă mărirea coeficientului K_p, pe seama creșterii vitezei periferice a cilindrilor perietori. În aceste condiții, pentru o preluare corectă a materialului de pe perietori este necesară o creștere corespunzătoare a numărului de oscilații a pieptenilor detașori, creștere limitată de condiții de rigiditate, rezistență și vibrații ale pieptenelui.

c. *Coeficientul de percepere* (K_{pr})

Acest raport arată cîte ace de pe cilindrul lucrător preiau un gram de material fibros de pe tambur se determină cu formula :

$$K_{pr} = \frac{A_L}{\beta_L},$$

în care : A_L este numărul de ace pe un metru pătrat din suprafața cilindrului lucrător ;

β_L — încărcarea lucrătorului, g/m².

Cu cît viteza cilindrului lucrător este mai mare, cu atît mai mică va fi încărcarea lucrătorului și cu atît mai mare va fi coeficientul de percepere. Cu cît ecartamentul dintre tambur și lucrător este mai mic, cu atît β_L va fi mai mare și K_{pr} se va micșora.

Scanned with OKEN Scanner

d. *Numărul mediu de cicluri de cardare (C)*

În timpul cardării unele fibre vor străbate mai multe cicluri de cardare, altele mai puține. Numărul mediu de cicluri de cardare poate fi calculat presupunînd că probabilitatea de repartizare a unui grup de fibre care diferă după numărul ciclurilor este aceeași și nu există deșeuri.

$$C = \frac{K_L}{1 - K_L},$$

în care : K_L este coeficientul de repartizare între tambur și cilindrul lucrător.

Indicele C este folosit cu precădere la cardele de fibre liberiene și toți factorii care influențează asupra coeficientului de repartizare, au influență în același sens și asupra numărului mediu de cicluri de cardare.

Numărul mediu de cicluri de cardare parcurse de fibre la trecerea prin mai mute zone de cardare (grupuri cardatoare) se va calcula prin sumare directă, dacă se cunoaște valoarea lui K_L , pentru fiecare grup cardator. Orientativ, în condiția variației lui K_L între 0,7—0,78, va rezulta $C = 2{,}3—3{,}5$ pentru un grup cardator.

5.6. PROGRESE ÎN PROCESUL DE CARDARE

Productivitatea cardelor este limitată pe de o parte, de cerințele calitative ale benzii care influențează direct asupra desfășurării procesului tehnologic și asupra calității produsului finit și pe de altă parte, de condiții de ordin constructiv legate de rezistență, rigiditate, stabilitate, vibrații etc.

Din aceste motive, printre obiectivele principale care au stat la baza proiectării noilor tipuri de carde se pot enumera :

— mărirea capacității lăzii de alimentare și asigurarea de a lucra cu o cantitate suficientă de material în ladă. Această condiție este valabilă pentru agregatele de cardare pentru in ;

— perfecționarea mecanismului cîntarului automat, în vederea creșterii sensibilității funcționării acestuia, pentru a alimenta porții cu greutate cît mai constantă ;

— alimentarea cardelor fine, numai din rulouri ;

— mărirea diametrului organelor lucrătoare de bază, pentru a mări suprafețele de lucru și zonele de cardare ;

— înlocuirea curelelor de transmisie late prin curele tropezoidale sau lanțuri ;

— folosirea lagărelor pe rulmenți pentru obținerea unei reglări mai precise a ecartamentelor și un consum redus de energie ;

— capsularea cardelor și racordarea cu sistemul de ventilație a filaturii ;

— asigurarea protecției muncii prin apărători prevăzute cu dispozitive de siguranță care să împiedice accesul la transmisii și organele în mișcare în timpul funcționării mașinii ;

— elaborarea de noi tipuri de garnituri pentru modificarea tehnologiilor clasice la diferite tipuri de fibre ;

— perfecționarea capului laminor al cardei în vederea realizării unei benzi superioare calitative și pentru o producție sporită ;

— debitarea benzii în rulou la cardele preliminare și la unele carde fine, sau în căni cu gabarit depășit la agregatele de cardare.

5.6.1. PERFECȚIONĂRI ADUSE CARDELOR

5.6.1.1. PERFECȚIONAREA ALIMENTĂRII

În cazul alimentării cardelor cu lada alimentatoare și cîntar automat, firma Mackie a realizat cu alimentatorul automat tip Mark obiectivele legate de mărimea capacității sistemului de alimentare și a sensibilității cîntarului.

Capacitatea lăzii alimentatoare este simțitor mărită, la 150 kg, față de 20 kg cît reprezintă capacitatea de încărcare a lăzilor de la cardele clasice. În felul acesta se realizează o amestecare mai intensă a fibrelor înainte de cardare, deoarece în ladă se găsește în același timp o cantitate mai mare de fibre. În plus este ușurată alimentarea cardelor, deoarece frecvența umplerii lăzii cu material se reduce de cîteva ori.

Această metodă de alimentare prezintă o deosebită importanță în legătură cu mărirea vitezei de funcționare a cardelor, respectiv, cu creșterea productivității lor, la care alimentatoarele folosite în prezent vor cere efectuarea încărcării la cîteva minute.

Cîntarul automat realizat de această firmă este asemănător ca construcție, cu cel folosit la cardele de lînă, cutia cîntarului avînd în partea inferioară doi pereți rabatabili *1* (fig. 5.26), care se închid și se deschid periodic, funcție de greutatea porției cîntărite. Cîntarul automat tip Mark funcționează în trei faze.

Scanned with OKEN Scanner

În prima fază are loc umplerea cutiei cîntarului cu o porție de material de greutate bine stabilită, funcție de finețea benzii debitate. În această fază cutia este închisă, iar pînza transportoare cu ace aduce materialul în cutie. În momentul cînd s-a ajuns la greutatea necesară, un cuplaj electromagnetic cu mercur, oprește pînza cu ace.

Faza a doua este o fază de staționare, care se termină în momentul deschiderii cutiei cîntarului. Pînza cu ace continuă să fie oprită. Această fază durează mai mult sau mai puțin, după cum cutia cîntarului a fost umplută mai repede sau mai încet în prima fază (durata celor două faze este constantă).

În faza a treia are loc deschiderea și închiderea cutiei cîntarului. Ea se termină în momentul pornirii pînzei cu ace. Această pînză transportoare este pusă în mișcare de un variator tip Kopp.

O variantă a acestui tip de alimentator automat este redată în fig. 5.26. Din cutia cîntarului *1*, materialul cade pe o masă orizon-

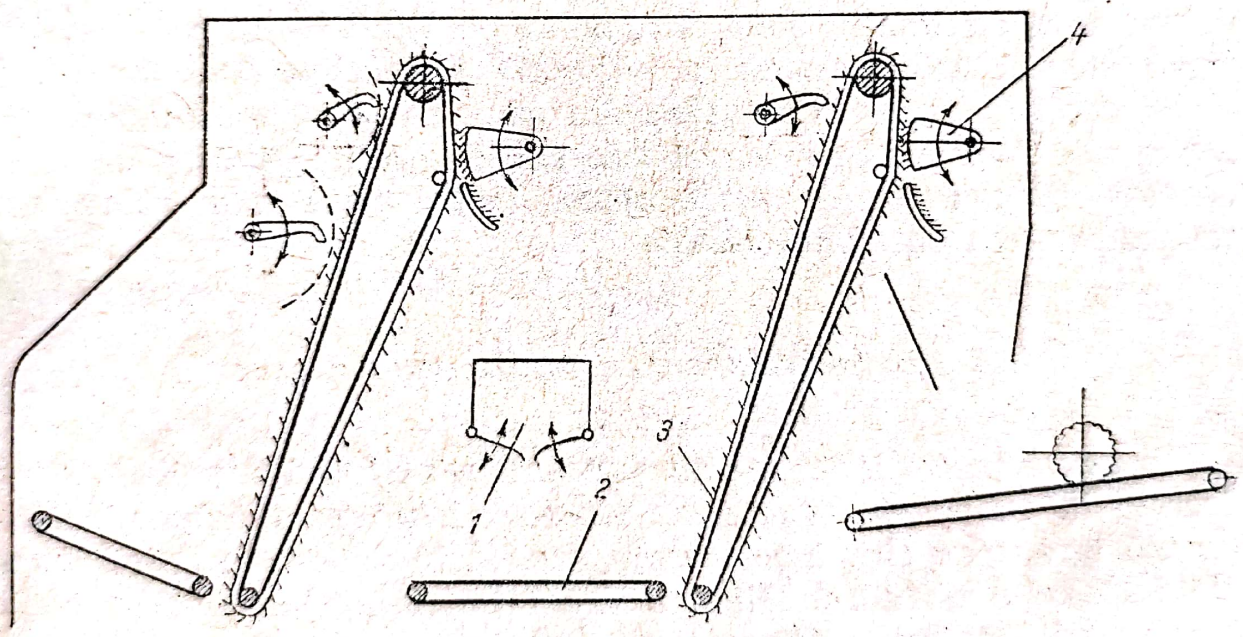


Fig. 5.26. Alimentatorul automat de la agregatul de cardare pentru in J. Mackie.

tală *2*, după care este ridicat de o pînză transportoare cu ace *3*, detașat de pe aceasta de un pieptene detașor *4* și aruncat pe masa alimentatoare a cardei propriu-zise. În felul acesta materialul este supus unei destrămări preliminare suplimentare cu un efect mai puțin intens, în vederea menajării fibrelor în timpul prelucrării lor pe cardă.

Scanned with OKEN Scanner

Folosirea alimentatorului automat tip Mark, asigură benzii o mare uniformitate, reducînd numărul de treceri din preparaţia filaturii. De exemplu, pentru fire de in *Nm* 3,3—5, după agregatul de cardare sînt suficiente două pasaje de laminor, urmînd filarea direct din bandă.

Majoritatea cardelor fine de cînepă sau iută sînt alimentate din rulouri. Tehnica modernă cere această înlocuire, deoarece depunerea benzilor în căni prezintă o serie de dezavantaje : cănile pot acumula o lungime de bandă relativ redusă ; ocupă un spaţiu mare de depozitare ; nu sînt economice ; în interiorul cănii banda căzînd liber se va afîna, producînd lipiri, care vor influenţa negativ asupra calităţii produsului debitat şi asupra deservirii maşinii etc.

Înfăşurarea benzii în rulou înlătură toate aceste inconveniente. Datorită forţei de apăsare exercitată în timpul înfăşurării, greutatea rulourilor ajunge la 25—30 kg la un volum de aproximativ 860 cm^3, în timp ce o cană cu aceeaşi cantitate de bandă ocupă un volum de aproximativ 5000 cm^3, adică de 5,8 ori mai mult. Schimbarea rolului este comodă, o persoană putînd deservi mai multe carde decît în cazul alimentării din căni. În plus, spaţiul de depozitare este mult mai redus, iar ruperile datorate lipirii benzilor sînt aproape inexistente, deoarece banda la înfăşurarea în rulouri are un grad de compactitate ridicat.

5.6.1.2. PERFECŢIONAREA CARDEI PROPRIU-ZISE

În privinţa cardelor nu au survenit modificări esenţiale. Se foloseşte în continuare garnitura cu ace fixată pe plăci de lemn de esenţă tare, care sînt însă tratate special în vederea măririi duratei de folosire a acestora. Diametrul tamburului a crescut la majoritatea cardelor de la 1220 mm la 1525 mm.

La cardele fine de in şi cînepă unele case constructoare au introdus un dispozitiv de destrămare preliminară, care îmbunătăţesc din punct de vedere al uniformităţii structurale, calitatea benzilor debitoare.

Un astfel de dispozitiv aparţinînd firmei Mackie, este redat în fig. 5.27. De la cele două perechi de cilindri alimentatori *1*, îmbrăcaţi cu garnitură cu ace, materialul fibros este luat de garnitura unui nou cilindru alimentator *2* şi înainte de a ajunge în zona de acţiune a tamburului, vine în contact cu garnitura specială a unui

Scanned with OKEN Scanner

cilindru rupător 3, realizîndu-se în acest fel o precardare a materialului.

Unele carde au montate dispozitive pentru evacuarea puzderiilor, prin intermediul unor transportoare. Uzinele din Karl Marx Stadt au construit o cardă complet etanșă, cu dispozitive de ab-

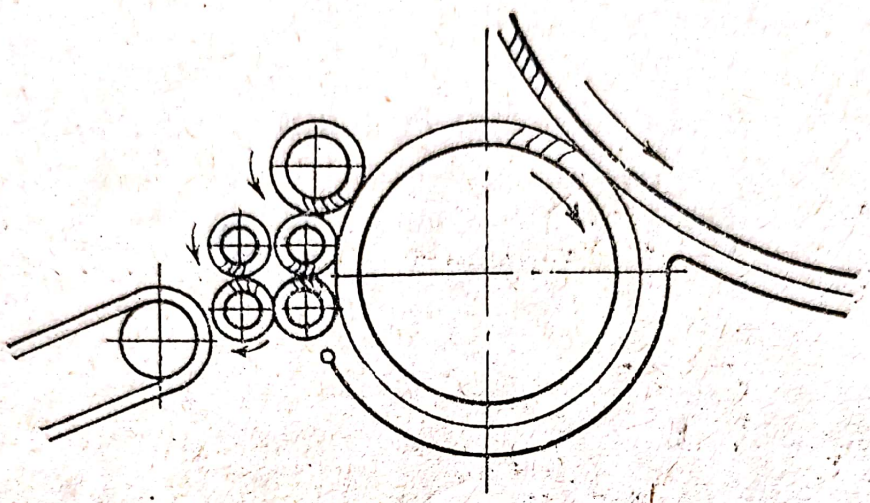


Fig. 5.27. Dispozitive de precardare.

sorbție a prafului bine puse la punct și cu evacuarea deșeurilor de sub mașina mecanizată prin montarea unui transportor care elimină deșeurile într-un buncăr special, de unde sînt absorbite pneumatic la locul pentru prelucrarea ulterioară.

În vederea extinderii cardării preliminare pentru fibra de in meliţată, s-au elaborat tipuri de carde cu o nouă orientare a acelor cilindrilor întorcători și noi rapoarte de turații între tambur și cilinrii lucrători, care evită ruperea fibrelor.

5.6.1.3. PERFECȚIONAREA CAPULUI LAMINOR

Calitatea benzilor este influențată în mare măsură și de funcționarea capului laminor. Din această cauză tehnica modernă și-a îndreptat atenția în mod deosebit asupra introducerii unor mecanisme speciale cu care să se realizeze producții sporite și de calitate superioară. Dintre acestea, cea mai de seamă realizare este construirea capurilor de laminare cu dispozitive automate de reglare a laminajului, cu ajutorul cărora se poate obține o bandă foarte uniformă, ceea ce permite reducerea simțitoare a numărului de treceri din preparația filaturii.

Scanned with OKEN Scanner

În capitolul următor sînt prezentate detaliat modernizările aduse laminoarelor cu lineal împingător care pot fi luate în considerare și în cazul capului laminor de la cardă.

Uzinele din Karl Marx Stadt au construit un cap laminor care este prevăzut cu un dispozitiv special ce comandă deplasarea jghea-

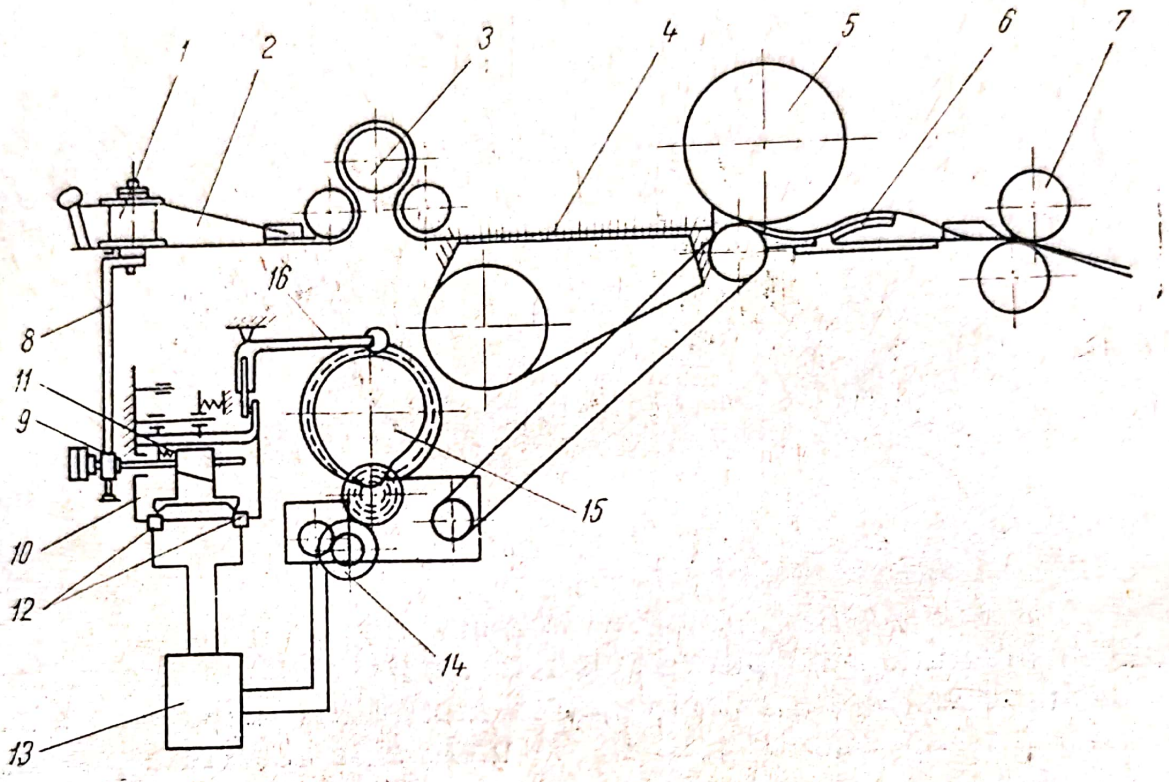


Fig. 5.28. Cap de laminare de la cardă cu dispozitiv de autoreglare a laminajului.

bului de depunere a benzii în așa fel, încît în momentul ruperii uneia din benzile ce urmează să se dubleze pe placa de reunire, jgheabul orientează debitarea benzii în afara cănii. În acest fel, este evacuată automat banda rebutată. Dispozitivul deconectează în același timp și contorul care înregistrează lungimea depusă în cană.

În Cehoslovacia s-a construit un cap de laminare, la care cîmpul cu ace al trenului este format dintr-un cilindru cu ace. De asemenea a fost construit un cap laminor prevăzut cu un dispozitiv de reglare automată a laminajului care funcționează pe principiu hidraulic, după modelul celui descris la capitolul „Formarea benzii din fibre lungi" și care reduce neuniformitatea la grosime a benzii pe porțiuni lungi de la +12—7% la ±1,2—2%.

În Uniunea Sovietică s-a construit capul de laminare prevăzut cu dispozitiv de reglare automată a laminajului tip GCA—450—L

Scanned with OKEN Scanner

(fig. 5.28). Cele trei benzi debitate de cardă, reunite într-o singură bandă trec printr-un condensator care fixează lăţimea cu deschiderea de 40 mm. Înainte de a intra în trenul de laminat, banda alimentată trece printr-o pereche de role de măsurare *1*, între care este puternic presată cu o forţă de apăsare de 30 kgf/cm² realizată de un arc. Aceste role au scopul să măsoare grosimea instantanee a fasciculului de fibre care trece printre ele. Din această cauză, axa de rotaţie a unei role este fixă, iar axa celeilalte, mobilă, este legată de dispozitivul care realizează reglarea automată a laminajului.

Pentru un control mai eficient al fibrelor în timpul laminării, în faţa trenului este montată piesa cu profil special *2*, care împarte banda în două părţi. În acest fel, acele cîmpului vor străpunge înşiruirea pe toată înălţimea ei, realizînd astfel un control riguros al tuturor fibrelor.

Trenul de laminat este format din aceleaşi elemente ca şi în cazul trenurilor clasice ; cilindrii alimentatori *3*, cîmpul de ace lineal împingător *4* şi cilindrii laminori *5*. De la perechea de cilindrii laminori, cele două benzi se reunesc într-o bandă debitată de cilindrul 7 în cană sau înfăşurat în rulou.

Capul laminor tip G C A—450—L funcţionează după ecuaţia unei drepte ; atunci cînd banda ce trece prin dispozitivul de măsurare este mai groasă decît valoarea stabilită este necesară creşterea laminajului, respectiv creşterea vitezei cilindrilor laminori, pentru a obţine o bandă debitată de grosime constantă şi invers, cînd banda măsurată este mai subţire.

Funcţie de grosimea benzii ce trece prin dispozitivul de măsurare, rola mobilă se depărtează sau se apropie de rola fixă, transmiţînd această variaţie prin intermediul pîrghiei cu două braţe *8*, la dispozitivul de reglare automată a laminajului. Acesta este format din tija *9* a impulsorului electronic *10*, care transformă deplasarea mecanică a pîrghiei într-un semnal electric. Arcul *11* realizează un contact permanent între pîrghia *8* şi tija *9*. Impulsorul electronic are două contacte electrice *12* astfel că funcţie de grosimea stratului măsurat, respectiv funcţie de deviaţiile pîrghiei *8*, se închide cînd un contact cînd altul. Semnalele electrice de la contacte, mărite de amplificatorul *13*, sînt transmise la servomotorul care pune în mişcare arborele de comandă a variatorului de viteză cu conuri deplasabile. Funcţie de sensul de rotaţie a arborelui de comandă, variatorul va transmite cilindrilor laminori o viteză de rotaţie mai mare sau mai mică.

Scanned with OKEN Scanner

Schema de principiu a variatorului de viteză este dată în fig. 5.29 în care s-a notat cu *1* arborele de comandă, care prezintă două zone filetate (una cu filet stînga și una cu filet dreapta) și care

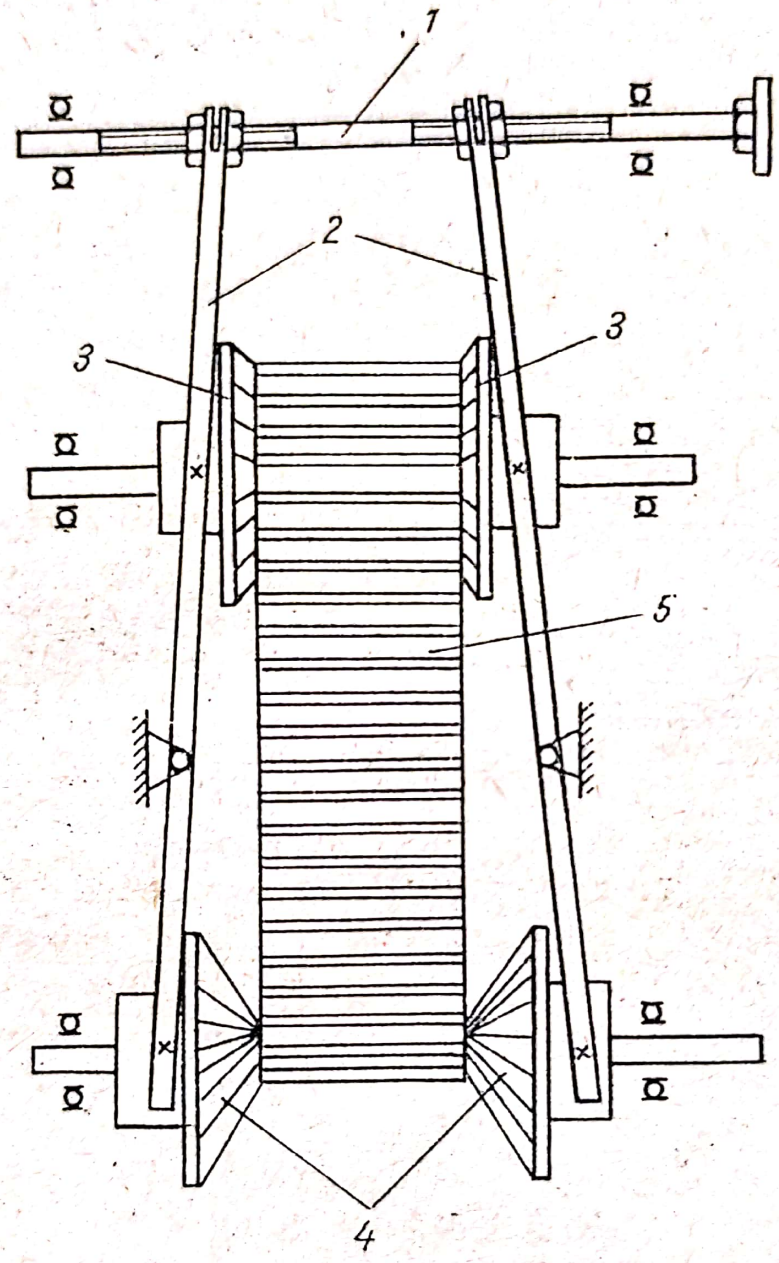


Fig. 5.29. Variatorul de viteză de la capul laminor GCA-450-L.

prin pîrghiile *2*, comandă depărtarea sau apropierea celor două perechi de conuri ale variatorului *3* și *4*, funcție de sensul său de rotație. Conurile *3*, sînt conuri conducătoare și au o viteză de rotație constantă, iar conurile *4* sînt conurile conduse și funcție de raportul de transmitere își schimbă viteza de rotație. Mărimea schimbării vitezei depinde de grosimea instantanee a benzii măsurată de role.

Deoarece valorile măsurate de role trebuie transmise cu o anumită întîrziere corespunzătoare timpului necesar unei fibre de a parcurge distanța de la rolele de măsurare pînă la cilindrii laminori, dispozitivul pentru reglarea automată a laminajului are montat un memorator care înregistrează semnalul dat de dispozitivul de înregistrare și îl redă în momentul necesar, la cilindrii laminori. Acest dispozitiv este format din două mufe montate pe arborele servomotorului, cama *15* și pîrghia *16*.

Cu ajutorul dispozitivului de reglare automată a laminajului pe capul laminor al cardei tip G C A—450—L se reușește să se debiteze o bandă care față de greutatea normală are variații pe porțiuni medii de maxim $\pm(1—2\%)$.

5.6.2. CARDE MODERNE

5.6.2.1. AGREGATUL DE CARDARE PENTRU IN J. MACKIE

Alimentatorul automat al agregatului (fig. 5.30) este tip Mark, a cărui caracteristici au fost descrise anterior.

Carda propriu-zisă, este formată din tamburul principal *1*, cu diametrul de 1525 mm, confecționat din fontă, care are o viteză de rotație de 190 rot/min, șase perechi de cilindri lucrători întorcători notați cu *2* și *3* și doi perietori *4*. În zona de alimentare, este montat cilindrul rupător *5*, cu care se face precardarea materialului. De asemenea, în această zonă este montat un detector electronic, care oprește automat carda dacă în materialul fibros apare un corp străin. Pieptenii oscilanți detașori sînt antrenați separat de motoare proprii, iar organele lucrătoare sînt montate pe rulmenți. Carda este capsulată, prevăzută cu apărători la transmisii care au dispozitive de siguranță ce împiedică deschiderea lor în timpul funcționării mașinii.

Capul laminor cu lineale împingătoare are un dispozitiv de schimbare automată a debitării benzii în cană, care intră în funcțiune la comanda unui contor ce înregistrează lungimea benzii depusă. De asemenea, la debitare este montat un dispozitiv de presare a benzii în cană, care funcționează după principiul clasic. Dimensiunile cănii sînt 460 × 1000 mm, iar viteza de debitare a benzii poate ajunge la 70 m/min.

Există agregate la care debitarea se face în căni cu diametrul de 700 mm, iar principiul de depunere și presare a benzii în cană este asemănător cu cel folosit la cardele moderne de bumbac.

Scanned with OKEN Scanner

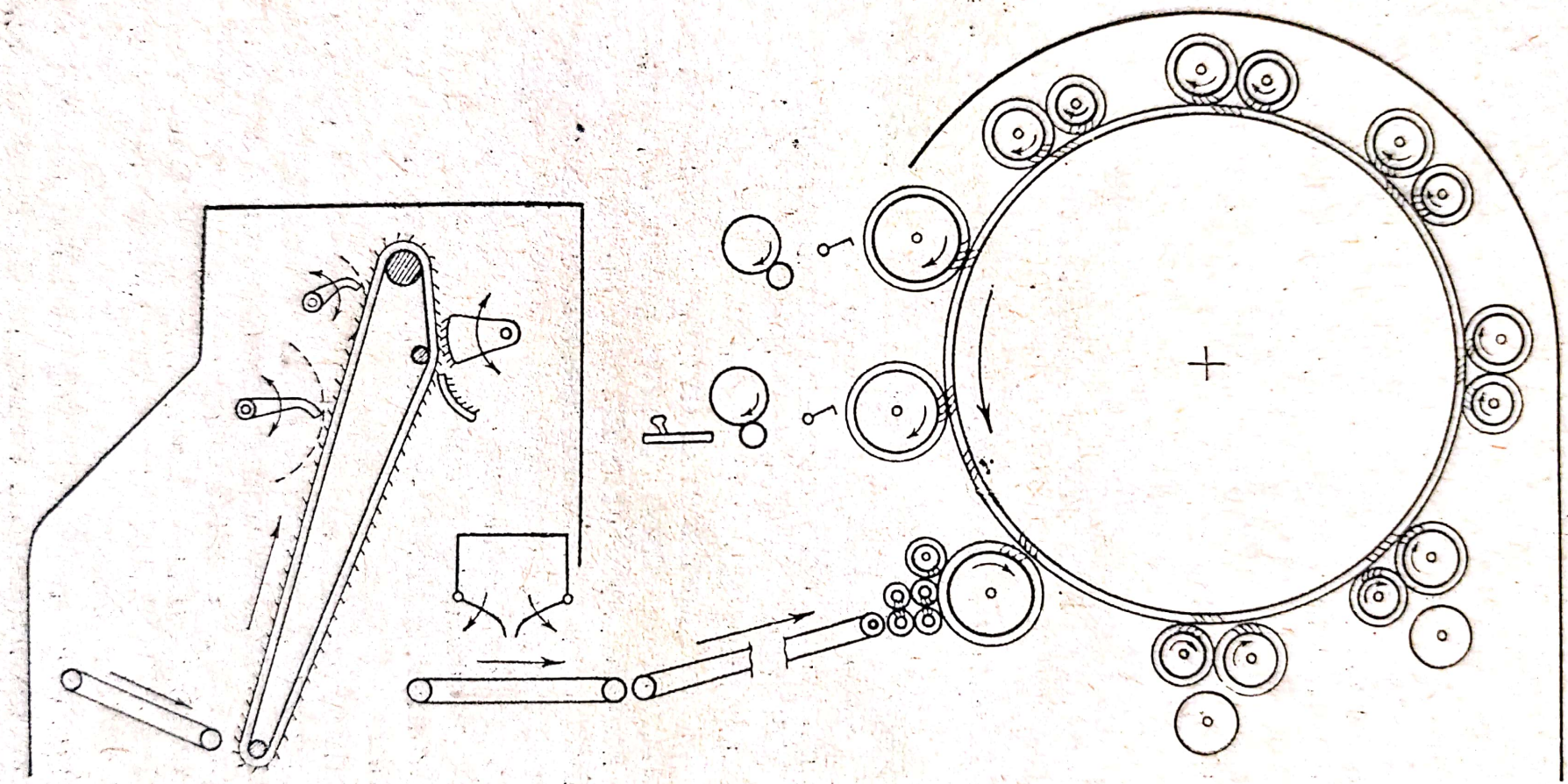


Fig. 5.30. Agregatul de cardare pentru in, J. Mackie.

Scanned with OKEN Scanner

Sistemul de ungere al agregatului este central. Dimensiunile organelor lucrătoare ale cardei și ale capului laminor sînt aceleași cu cele ale cardei fine de cînepă J. Mackie. Gabaritul agregatului este 7800×3500 mm.

5.6.2.2. AGREGATELE DE CARDARE PENTRU IN C-460-L și C-460-L_1 ALE UZINEI CONSTRUCTOARE DE MAȘINI TEXTILE DIN OREL

Aceste agregate, asigură o prelucrare superioară a fibrelor de in, avînd în același timp o productivitate ridicată. Cardele din agregat sînt cuplate cu alimentatorul automat tip PC-162-L și cu capul de laminare GG-460-L. Producția lor fiind de aproximativ 50 kg/h.

Caracteristicile tehnice ale acestor agregate sînt date în tabelul 5.15.

Tabelul 5.15

Caracteristicile tehnice ale agregatului de cardare pentru in

Elemente caracteristice	C-460-L	C-460-L_1
Alimentatorul automat PC-162-L		
Lățimea de acoperire cu fibre, mm	1 620	
Lungimea pînzei cu ace, mm	2 457	
Numărul de lineale pe pînză	42	
Pasul linealelor, mm	58,5	
Numărul de ace pe lineal	48—49	
Pasul acelor, mm	a0	
Viteza pînzei cu ace, m/min	1,73—6,6	
Turația axului principal, rot/min	33,7—116,7	
Dimensiunile cutiei cîntarului, mm	1630×370×480	
Gabarit:		
lungime, mm	1 320	
lățime, mm	2 530	
înălțime, mm	1 012	
Greutate, kg	1 100	
Carda propriu-zisă		
Numărul de perechi de cilindri L-I	7	7
Numărul de cilindri perietori	2	2
Numărul de cilindri recuperatori	4	4
Lățimea de lucru, mm	1 830	1 830
Diametrul organelor lucrătoare:		
tambur, mm	1 524	1 524

Tabelul 5.15 (continuare)

Elemente caracteristice	C-460-L	C-460-L$_1$
cil. alimentatori, mm	51	51
cil. lucrători, mm	178	178
cil. întorcători, mm	203	203
cil. perietori, mm	355	355
cil. recuperatori, mm	225	225
cil. calandri, mm	100	100
Viteza periferică, m/min :		
tambur	586—880	586—880
cil. perietori	4,18—14,6	9,95—18,4
cil. calandri superiori	5,65—20	5,45—25,5
cil. calandri inferiori	6,01—20,8	5,65—26,4
Numărul oscil. a piepten. detanșor/min	298—1145	790—1500
Viteza pînzei alimentatoare, m/min	0,22—1,91	0,11—2,0
Limitele laminajului	10,5—26,4	12,5—50
Gradul de cardare	9—189	9,2—194
Gabaritul mașinii :		
lungimea, mm	5 160	5 160
lățimea, mm	3 520	3 460
înălțimea, mm	2 470	2 470
Greutatea, kg	11 200	11 000
Motor :		
puterea, kw	4,5	4,5
turația, rot/min	960	980
Capul laminator CG-460-L		
Numărul de debitări pe cap	1	
Tipul cîmpului cu ace	cu lineal împingător	
Diametrul linealului, mm	15	
Caracteristicile garniturii :		
numărul de rînduri de ace pe lineal	1	
diametrul acului, mm	1,7	
lung. totală a acului, mm	32	
nr. ace pe cm	2	
Pasul linealelor, mm	395	
Lățimea condensator. de laminare, mm	52, 62, 72, 82	
Diametrul organelor lucrătoare, mm		
primul cil. alimentator	39,5	
al doilea cilindru alimentator	40	
cilindrul laminor	45	
cilindrul debitor	75,5	
Diametrul căniii, mm	400	460
Lungimea benzii în cană, m	500, 750, 1000, 1250	
Limitele laminajului	1,3 — 4,45	
Viteza de debitare, m/min	8,25—97,5	
Gabaritul :		
lungime, mm	1 862	
lățime, mm	980	
înălțime, mm	1 570	
Greutatea capului laminor, kg	1 000	

Scanned with OKEN Scanner

5.6.2.3. CARDA PRELIMINARĂ DE CÎNEPĂ J. MACHIE 1967

Organele de lucru și principiul de funcționare ale acestei carde sînt asemănătoare cu cele descrise la carda preliminară de cînepă, iar caracteristicile tehnice ale cardei sînt indicate în tabelul 5. 16.

Tabelul 5.16

Caracteristici tehnice ale cardei preliminare de cînepă J. Mackie

Caracteristica	Valoarea
Numărul de perechi de cil. lucrăt.-întorcăt.	2
Numărul de cil. recuperatori	2
Numărul de cilindri perietori	1
Lățimea de lucru, mm	1 830
Diametrul organelor lucrătoare :	
tambur, mm	1 261
alimentator cu ace, mm	344,42
cilindrii lucrători, mm	288,62
cilindrii întorcători, mm	339,59
cilindrii perietori, mm	488,18
cilindrul debitor, mm	101,6
Viteza de rotație :	
tambur, m/min	810
cilindri debitori, m/min	46,8—65,4
Viteza de alimentare a mesei, m/min	3,25
Limitele laminajului	13,3—20,0
Gradul de cardare	100
Greutatea ruloului, kg	24—27
Finețea benzii debitate, g/m	100—120
Gabaritul mașinii :	
lungime, mm	6 194
lățime, mm	2 655
Puterea motorului, kw	11,3

Pentru alimentarea uniformă a mașinii, lîngă masa de alimentare a cardei este montat un cîntar pe care se așază partida de material ce urmează să fie alimentată într-o anumită unitate de timp. Valoarea greutății poate fi citită în orice moment pe un cadran prin intermediul unui ac indicator. Controlul corectitudinii alimentării este făcut cu un al doilea ac indicator, care primește mișcarea, de la arborele de comandă a masei de alimentare printr-un arbore flexibil. Alimentarea este uniformă dacă cele două ace se suprapun continuu, adică se alimentează aceeași greutate pe unitatea de lungime a masei alimentatoare.

Scanned with OKEN Scanner

Debitarea benzii se face sub formă de rulou, principiul de funcţionare a mecanismului de înfăşurare fiind acelaşi cu cel descris anterior.

Pot fi deservite mai multe maşini de o singură persoană în acelaşi timp, deoarece la umplerea ruloului cu material scoaterea acestora de pe maşină se face automat iar dispozitivul de recuperare după ce se deplasează la primirea ruloului, lasă liber locul pentru o nouă debitare. Maşina este complet capsulată.

5.6.2.4. CARDA FINĂ DE CÎNEPĂ CT-115-P

Producţia teoretică a acestei carde datorită vitezei de debitare care poate ajunge la 80 m/min, poate avea valori cuprinse între 36—190 kg/h. Carda este complet capsulată şi poate fi livrată în două variante : cu debitarea în căni sau cu debitarea în rulouri. Caracteristicile principale ale acestei carde sînt date în tabelul 5. 17.

Tabelul 5.17

Caracteristicile tehnice ale cardei fine de cînepă CT-115-P

Caracteristica	Valoarea
Numărul de perechi de cil. lucrăt.-întorcători	5
Numărul de cilindri perietori	2
Numărul de cilindri recuperatori	4
Lăţimea de lucru, mm	1 830
Diametrul organelor lucrătoare, mm :	
tambur, mm	1 542
cilindrii întorcători, mm	250
cilindrii lucrători, mm	225
cilindrii perietori, mm	350
cilindrii calandri inferiori, mm	100
cilindrii recuperatori, mm	225
Viteza periferică a organelor lucrătoare :	
tambur, m/min	785—885
cilindrii perietori, m/min	8,4—12,5
cilindrii calandri superiori, m/min	12,6—18,8
cilindrii calandri inferiori, m/min	13 —19,3
Numărul de oscilaţii a pieptenului detaşor/min	410 —1275
Viteza de alimentare, m/min	0,825—2,08
Limitele laminajului	6,3—24

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 5.17 (continuare)

Caracteristica	Valoarea
Gradul de cardare	15,3—96
Capul laminor al cardei	
Diametrul cilindrilor :	
cilindrul alimentator 1, mm	39,5
cilindrul alimentator 2, mm	40
cilindrul laminor, mm	45
cilindrul debitor, mm	90,5
Caracteristicile garniturii :	
pasul linealelor, mm	18
numărul de rînduri de ace pe lineal	1
lungimea totală a acului	44
diametrul acului	1,7
Viteza de debitare, m/min	18—81
Limitele laminajului	1,3—3,95
Diametrul cănii, mm	500
Diametrul ruloului, mm	750
Lungimea benzii în cană, m	500, 750, 1000, 1250
Numărul benzii debitate, *Nm*	0,025—0,03
Gabaritul mașinii :	
lungimea, mm	4 675
lățimea, mm	3 600
Puterea motorului, kw	4,3

5.6.2.5. CARDA FINĂ DE CINEPĂ J. MACKIE, 1967

Față de agregatul de cardare pentru in J. Mackie, carda propriu-zisă și capul laminor sînt identice în privința principiului de funcționare și a elementelor constructive. Alimentarea cardei se face din 11 rulouri cu bandă provenite de la carda preliminară, care se desfășoară cu ajutorul a doi cilindri desfășurători canelați, montați în fața mașinii. Principalele caracteristici ale acestei carde sînt date în tabelul 5. 18.

Tabelul 5.18

Caracteristicile tehnice ale cardei fine de cînepă J. Mackie

Caracteristica	Valoarea
Numărul de perechi de cil. lucrăt.-întorcători	6
Numărul de cilindri perietori	2
Lățimea de lucru, mm	1 820

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 5.18 (continuare)

Caracteristica	Valoarea
Diametrul organelor lucrătoare, mm :	
tambur	1 565
cilindrii lucrători	245
cilindrii întorcători	225
cilindrii perietori	383
cilindrul alimentator cu ace	397
cilindrul rupător	153
cilindrii alimentatori	85
cilindrii desfășurători	250
cilindrii calandri inferiori	108
Viteza periferică, m/min :	
tambur	950
calandri inferiori	7,5—53
Viteza de alimentare, m/min	1,7
Limitele laminajului	4,24—31
Gradul de cardare	154
Gabaritul mașinii :	
lungimea, mm	5 080
lățimea, mm	3 500
Puterea motorului, kw	7,5
Capul laminor al cardei	
Numărul de debitări pe cap	1
Limitele laminajului	2,7—14,2
Viteza de debitare, m/min	40—64
Finețea benzii debitate, g/m	35—25
Lungimea benzii din cană, m	600
Dimensiunile cănii :	
diametru, mm	460
înălțime, mm	1 016

5.6.2.6. CARDA CU PROCES UNIC PENTRU IUTĂ OG-125-D

Folosirea acestei mașini elimină din procesul tehnologic carda preliminară de iută. Carda are o producție pînă la 200 kg/h și debitează materialul în rulou cu o viteză de debitare cuprinsă între 41—72 m/min. Principalele ei caracteristici sînt date în tabelul 5.19.

5.6.2.7. CARDA PRELIMINARĂ DE IUTĂ MARK JBH (MACKIE)

Schema tehnologică a cardei este asemănătoare cu cea descrisă anterior, la carda preliminară de iută, cu excepția alimentării, care la carda Mark JBH se face din rulouri.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 5.19

Caracteristicile tehnice ale cardei cu proces unic pentru iută OC-125-D

Caracteristica	Valoarea
Numărul de cil. lucrători întorcători	4
Numărul de cilindrii perietori	2
Numărul de cilindrii alimentatori rifelați	2
Numărul de cilindrii alimentatori cu ace	1
Numărul de cilindrii recuperatori	2
Lățimea de lucru, mm	1880
Diametrul organelor lucrătoare :	
tambur, mm	1524
cilindrii lucrători, mm	250
cilindrii întorcători, mm	280
cilindrii perietori, mm	355
cilindrul alimentator cu ace, mm	250
cilindrii recuperatori, mm	225
Dimensiunile ruloului :	
diametru, mm	750
lățimea, mm	125
Viteza de debitare, m/min	41—71,2
Viteza periferică a tamburului, m/min	730—870
Laminajul	15,8—36,2
Finețea benzii debitate, *Nm*	0,02—0,013
Gabarit :	
lungime, mm	5 250
lățime, mm	3 345
Puterea motorului, kw	7

Tuturor organelor lucrătoare li s-au adus modernizări, astfel încît s-a reușit să se obțină o cardă de mare productivitate, care poate produce 300—374 kg/h bandă.

Mașina are un dispozitiv de frînare automată care intervine în cazul ruperii unei benzi. De asemenea, este prevăzută atît la partea superioară cît și la cea inferioară cu hote de absorbție a prafului.

Principalele caracteristici tehnice ale acestei carde sînt date în tabelul 5.20

5.6.2.8. CARDA FINĂ DE IUTĂ MARK JBH (MACKIE)

Se alimentează cu 11 rulouri provenite de la carda preliminară care sînt așezate pe un diferențial de alimentare tip J. Mackie și controlate la intrarea în cardă de cilindri cu ace.

Tabelul 5.20

Caracteristicile tehnice ale cardei preliminare de iută Mark JBH

Caracteristica	Valoarea
Numărul de perechi de cilindrii lucrători-întorcători	2
Numărul de cilindrii perietori	1
Numărul de capete pe mașini	1
Numărul de benzi pe cap	1
Felul alimentării	rulou sau masă alimentatoare
Felul debitării	rulou
Laminaj pe cardă	19
Dublaj pe cardă	6 în cazul alimentării din rulouri
Viteza de debitare, m/min	60—90
Finețea benzii debitate, g/m	90—100
Gabaritul mașinii :	
lungime, mm	8 500
lățime, mm	2 500
Puterea motorului, kw	15—17,5

Datorită perfecționărilor aduse cardei, regularitatea benzii este cu aproximativ 15% mai mare față de valorile obținute în aceleași condiții de lucru cu carde obișnuite.

În tabelul 5. 21 pot fi urmărite principalele caracteristici tehnice ale acestei mașini.

Tabelul 5.21

Caracteristici tehnice ale cardei fine de iută Mark JBH

Caracteristica	Valoarea
Numărul de perechi de cilindrii lucrători-întorcători	4
Numărul de cilindrii perietori	2
Numărul de debitări pe cap	1
Numărul de capete debitoare	1
Felul alimentării	rulouri
Felul debitării	rulouri
Laminajul pe cardă	13
Dublajul pe cardă	11
Viteza de debitare, m/min	40—60
Finețea benzii debitate, g/m	80
Producția practică a mașinii, kg/h	208—250
Gabaritul mașinii :	
lungimea, mm	5 200
lățimea, mm	3 500
Puterea motorului, Kw	10—14

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL VI

LAMINAREA ȘI PIEPTĂNAREA FIBRELOR SCURTE

6.1. LAMINAREA

6.1.1. GENERALITĂȚI

Transformarea benzilor debitate de carde sau de mașina de dublat direct în semitort sau fir nu este posibilă, deoarece neregularitatea acestor benzi este foarte mare și filarea nu se poate efectua.

Cardele fine de in, cînepă și iută mai vechi nu pot asigura alimentări și debitări constante de fibră fapt ce face ca neregularitatea (Sommer) finețiibenzii pe porțiuni scurte să ajungă pînă la 10%.

Depunerea manuală a fuiorului pe pînzele de alimentare de la mașina puitoare, chiar în situația cînd această mașină este prevăzută cu dispozitiv de cîntărire a cantității de fibră alimentată și a corelării acesteia cu lungimea de bandă debitată, creează o neregularitate mare a finețiibenzii care, cu toate că pe mașina de dublat laminajul este de regulă egal cu dublajul și deci are loc o uniformizare, trebuie să fie mult micșorată, pentru a se putea obține firul.

Diminuarea neregularității finețiibenzilor se obține prin prelucrarea acestora pe laminoare. Laminoarele continuă acțiunea de subțiere a benzilor și de scădere a neregularității, urmare operației de dublare pe care o execută.

Scanned with OKEN Scanner

Concomitent cu dublarea și laminarea benzilor pînă la finețea stabilită, laminoarele efectuează și operațiile :

— paralelizare;

— creșterea finețiii fibrelor prin divizarea acestora de către cîmpul de ace ;

— curățirea fibrelor de puzderii și înlăturarea celor scurte.

Dublarea, pe lîngă micșorarea neregularității finețiii benzii, contribuie la îmbunătățirea caracteristicilor fibrelor, datorită procesului de amestecare.

Laminoarele funcționează după același principiu ca și mașina puitoare. Indiferent de natura materiei prime prelucrate (fuior, in sau cînepă, iută, cîlți pieptănați sau melițați), rolul laminoarelor este același, diferențe existînd doar în ceea ce privește construcția trenului de laminat și a unor dispozitive care mecanizează sau automatizează unele operații.

6.1.2. CLASIFICAREA LAMINOARELOR

După felul fibrelor prelucrate, laminoarele se împart în :

— laminoare pentru fibre lungi (fuior) ;

— laminoare pentru fibre scurte (cîlți pieptănați, cîlți melițați) ;

După natura fibrei deosebim :

— laminoare pentru fuior de in ;

— laminoare pentru fuior de cînepă :

— laminoare pentru cîlți de in sau cînepă ; (cîlți de meliță sau de pieptene) ;

— laminoare pentru iută.

După sistemul de acționare a linealelor cu ace, laminoarele se împart în :

— laminoare ale căror lineale sînt acționate de șuruburi melc și care au o viteză de debit de maximum 40 m/min, (laminoarele clasice) :

— laminoare ale căror lineale se mișcă datorită împingerii reciproce, o parte din ele fiind acționate de o roată stea. Acestea sînt laminoarele moderne, denumite rapide, a căror viteză de lucru atinge 120 m/min. Numărul de căderi de lineale/min a acestei mașini variază între 1 000 și 4 000.

Scanned with OKEN Scanner

În fig. 6.1. este prezentată schema tehnologică a unui laminor clasic. Primul laminor este alimentat cu benzi provenite de la cardă sau de la mașina de dublat.

Banda din tubul *1*, trece peste rolele *2*, cu rol de a conduce banda, pe sub bara *3*, care o tensionează și intră în condensatorul

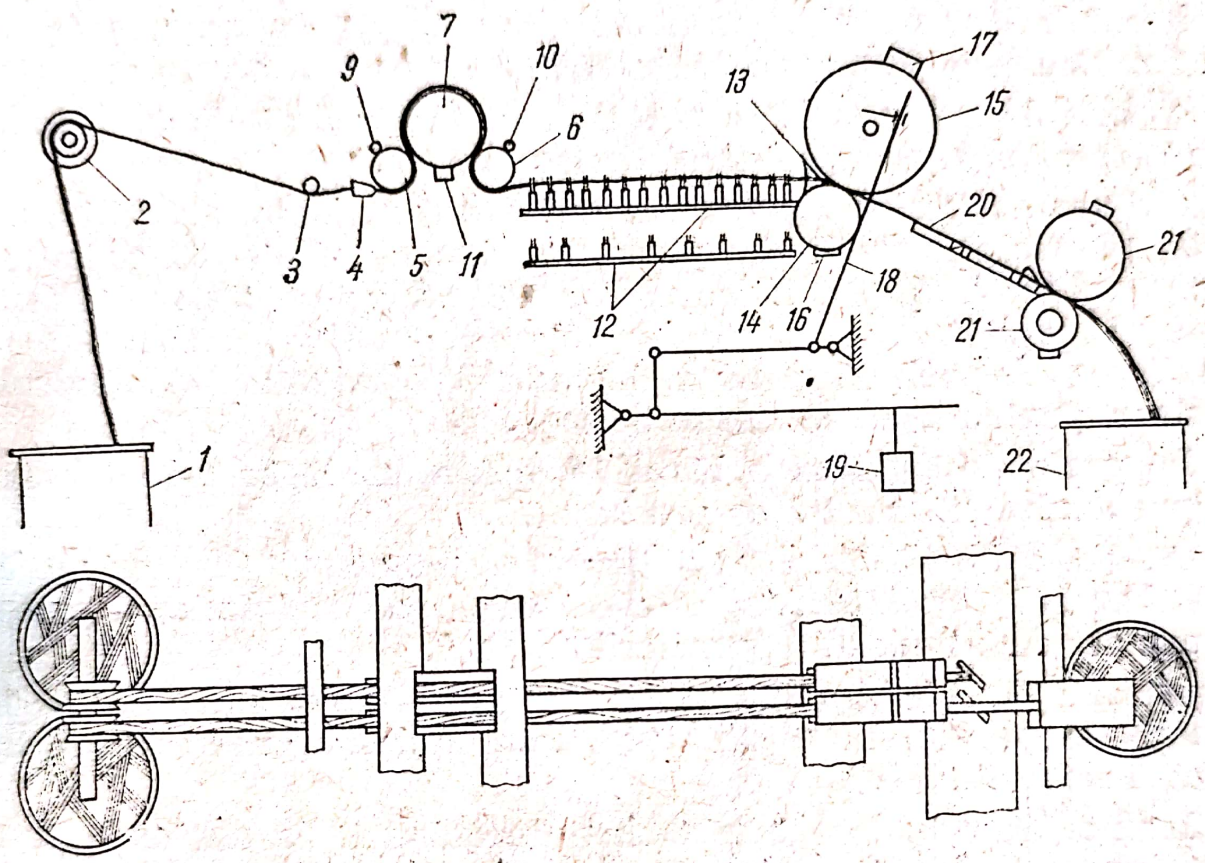


Fig. 6.1. Schema tehnologică a laminorului clasic.

de alimentare *4*. Acești condensatori sînt construiți în mod identic cu cei de la puitoare putînd fi reglați, prin aceasta modificîndu-se lățimea benzii ce intră în trenul de laminare.

Benzile intră apoi în dispozitivul de alimentare al trenului de laminat, compus din doi cilindri alimentatori *5* și *6* și un cilindru de presiune *7*. Deasupra cilindrilor de alimentare, construiți din oțel, se rotesc în contact cu ei doi cilindri *9* și *10* care fiind acoperiți cu pîslă, curăță în permanență cilindrii alimentatori de scamă și fibre scurte.

Cilindrii de presiune sînt antrenați în mișcare datorită fricțiunii ce ia naștere între ei și cilindrii alimentatori.

Presiunea necesară pe cilindrii alimentatori se obține prin greutatea proprie a cilindrului de presiune, a cărui lungime este egală cu lungimea tolei cu ace sau cu lungimea a două tole, cum se întîlnește la laminoarele mai vechi.

Benzile intră apoi în cîmpul linealelor cu ace *12*, care se sprijină pe niște glisiere. Linealele sînt antrenate în mișcarea de la dispozitivul de alimentare către cilindrii laminori și invers de către șuruburile melc.

Șuruburile melc sînt prevăzute cu came pentru ridicarea și coborîrea linealelor și dispozitive de frînare a căderii acestora.

Înainte de a pătrunde în perechea de cilindrii laminori *14* și *15*, banda trece prin condensatorul de laminaj *13*.

Cilindrul superior *15*, poate fi executat din fontă, aluminiu, material plastic și acoperit cu plută, cauciuc sau piele. El acționează prin presiune asupra cilindrului laminor *14*, prin intermediul sistemului de pîrghii *18*, prevăzut cu greutatea *19*. Unele laminoare sînt dotate cu dispozitive pentru deplasarea orizontală a cilindrului laminor, pentru a nu se uza în același loc.

La partea superioară a barei *18*, există un lagăr care presează asupra axului cilindrului de presiune *15*.

Curățirea de scamă și fibră scurtă a cilindrului de presiune *15*, este realizată de curățitorul 17 care are la partea inferioară ce este în contact cu cilindrul, o garnitură de pîslă.

Benzile debitate trec pe placa de reunire *20*, avînd o poziție înclinată. În această placă sînt practicate tăieturi prin care se trec benzile ce se dublează.

Înainte de a ajunge la perechea de cilindrii de debitare *21*, cel superior acționînd prin greutate proprie, banda trece prin condensatorul *23*, după care se depune în tubul *22*.

Între perechea de cilindri *21* banda este presată puternic, întrucît greutatea cilindrului superior de presiune variază între 20—39 kg.

Depunerea benzii în tub se face în spirală datorită mișcării reversibile pe care o au tuburile.

Laminoarele moderne de in, cînepă și iută sînt prevăzute cu dispozitiv care presează banda în tub, prin aceasta înlăturîndu-se pericolul ca banda să iasă din tub și să apară eventual o laminare, la presarea benzii de către muncitor cu mîna.

Prin presiunea pe care o exercită acest dispozitiv, fără a determina o laminare falsă a benzii, se reușește ca în tub să se depună o lungime mai mare de bandă.

Scanned with OKEN Scanner

Laminoarele clasice cu șurub melc sînt construite din 2—6 capete de lucru, fiecare cap avînd un număr de benzi variind de la 3—8. De asemenea, fiecare cap poate avea 1—4 debitări, realizîndu-se un dublaj de 2—8.

Tabelul 6.1

Caracteristicile garniturilor cu ace ale laminoarelor

Finețea firului		Materia primă	Sistemul de filare	Pasajul de laminare	Lungimea acelor mm	Nr. de finețe a acelor	Diametrul acelor mm	Numărul de ace pe cm
tex	*Nm*							
334—286	3—3,5	fuior in	uscat	1	32—35	16	1,7	3
				2	28—32	18	1,3	4
				3	28	19	1,1	5
Sub 170	6 și peste	fuior in	uscat	1	32—35	17	1,5	3,5
				2	28—32	19	1,1	5
				3	28	20	0,9	6
91—59	11—17	fuior in	umed	1	28—35	18	1,3	4
				2	28	20	0,9	6
				3	25	21	0,8	7
56—42	18—24	fuior in	umed	1	28	19	1,1	5
				2	25	21	0,8	7
				3	25	22	0,7	8
				4	22	23	0,65	9
24	peste 42	fuir in	umed	1	28	20	0,9	6
				2	25	22	0,7	8
				3	22	24	0,55	10
				4	22	25	0,5	11
334—200	3—5	cîlți de in	uscat	1	32	16	1,7	3
				2	28	17	1,5	3,5
				3	28	18	1,3	4
167	6 și peste	cîlți de in	uscat	1	28—32	17	1,5	3,5
				2	28	18	1,3	4
				3	25	19	1,1	5
142—100	7—10	cîlți de in	umed	1	28	18	1,3	4
				2	28	19	1,1	5
				3	25	20	0,9	6
100—84	10—12	cîlți de in	umed	1	28	19	1,1	5
				2	25	20	0,9	6
				3	25	21	0,8	7
69—56	14,5—18	cîlți de in	umed	1	28	20	0,9	6
				2	25	21	0,8	7
				3	25	22	0,7	8
3340—2230	0,3—0,45	cînepă	uscat	1	35	—	2,2	1,2
				2	32	—	1,8	2
				3	28	—	1,7	2,7
480—324	2,1—3,1	cînepă	uscat	1	28	—	1,5	3,5
				2	28	—	1,1	5
				3	28	—	0,9	6

Scanned with OKEN Scanner

6.1.3.1. MIȘCAREA FIBRELOR ÎN TRENUL DE LAMINAT AL LAMINOARELOR

Fibrele din bandă în trecerea lor prin trenul de laminat sînt supuse mișcării de către organele cu care sînt în contact.

Astfel, dacă partea anterioară a fibrei trece foarte puțin pe linia de prindere a cilindrilor alimentatori fibra se va mișca atîta timp cu viteza cilindrilor alimentatori pînă cînd va fi prinsă de cilindrii laminori care îi vor imprima viteza acestora.

Deci în același timp vom întîlni în trenul de laminat fibre cu mișcare mai înceată, avînd viteza cilindrilor alimentatori și fibre care se deplasează mai repede, avînd viteza cilindrilor laminori.

Fibrele care au lungimea egală cu ecartamentul trenului de laminat sau mai mare vor fi prinse întotdeauna de una din perechile de cilindri ai trenului de laminat. Aceste fibre se numesc controlate mișcarea lor făcîndu-se cu viteza cilindrilor care acționează asupra lor.

Dacă toate fibrele ar îndeplini condiția de a fi egale sau mai mari ca ecartamentul, atunci procesul de mișcare a fibrelor ar fi ideal. Practic nu este posibil ca toate fibrele unei benzi să aibă lungimea cel puțin egală cu ecartamentul, întrucît în cazul laminării fibrelor liberiene are loc și o scurtare a acestora.

De aceea în bandă se vor întîlni două grupe de fibre :

— fibre a căror lungime este egală sau mai mare decît ecartamentul :

— fibre a căror lungime este inferioară lungimii ecartamentului trenului de laminat denumite fibre flotante.

Cu toate că laminoarele de fibre liberiene sînt prevăzute cu cîmp de ace, dispus pe lineale, al cărui rol este de a conduce, curăța, diviza și controla fibrele, fibrele flotante trec de la viteza cilindrilor alimentatori la viteza cilindrilor laminori înainte de a ajunge la linia de prindere a acestora.

Fibrele flotante fiind în contact cu fibre a căror lungime este egală cu ecartamentul sau mai mare, sînt antrenate de acestea cînd trec de la viteza cilindrilor alimentatori la viteza cilindrilor laminori cu atît mai ușor cu cît tolele cu ace ale linealelor sînt îmbîcsite cu fibre scurte și puzderii, iar fibrele nu intră normal în cîmpul cu ace.

Aceste fibre flotante provoacă neuniformități pe porțiuni scurte care influențează calitatea benzii și respectiv a firului, prin apariția gușilor și nopeurilor.

Scanned with OKEN Scanner

Fibrele din bandă pătrunzînd în cîmpul de ace sînt conduse de acestea spre perechea laminoare.

Pentru ca fibrele să fie laminate este necesar ca să se exercite asupra lor o forță de apăsare, forță care trebuie să învingă forțele de frecare ce iau naștere în înșiruire și datorită rotației cilindrilor laminori fibrele să înainteze cu viteza acestora.

Totalitatea forțelor de frecare ce iau naștere între fibrele unei benzi supuse laminării, în urma acțiunii cilindrilor laminori ai trenului de laminat, constituie cîmpul forțelor de frecare.

Cîmpul forțelor de frecare se caracterizează prin două elemente principale : intensitate și dimensiuni.

Intensitatea cîmpului forțelor de frecare se definește ca forța de frecare necesară pentru a determina alunecarea unei fibre cu lungime de 1 mm și în direcția axială printre celelalte fibre.

Mărimea acestei forțe depinde de adeziunea specifică, de presiunea cîmpului forțelor de frecare și numărul de fibre. Expresia acestei legături are forma :

$$I = h + \mu \frac{p}{f}$$

în care : I este intensitatea cîmpului forțelor de frecare, adică forța de frecare ce revine pe lungimea de fibră de 1 mm ;

h — adeziunea specifică dintre fibre măsurată în grame, pe 1 mm lungime de fibră ;

μ — coeficient de frecare între fibre care are valoarea 0,20—0,28 pentru in și 0,4—0,48 pentru cînepă ;

p — presiunea specifică, adică forța de apăsare dintre fibre care revine la 1 mm² al cîmpului forțelor de frecare ;

f — numărul de fibre ce se găsesc pe 1 mm lățime a secțiunii transversale a benzii.

Valoarea cea mai mare a intensității cîmpului de frecare se află pe linia de prindere ce unește centrele cilindrilor în planul longitudinal, iar în plan transversal corespund părții în care înșiruirea are grosimea maximă.

Curbele forțelor de presiune au forma prezentată în fig. 6.2.

În zona dintre cilindrii laminori și cei alimentatori cîmpul forțelor de frecare scade apropiindu-se de zero.

Forța totală de apăsare, diametrul cilindrilor laminori și dimensiunile secțiunii transversale a benzii influențează intensitatea și

Scanned with OKEN Scanner

lungimea cîmpului forţelor de frecare. Creşterea apăsării pe cilindri atrage după sine creşterea intensităţii cîmpului forţelor de frecare precum şi creşterea lungimii acestuia.

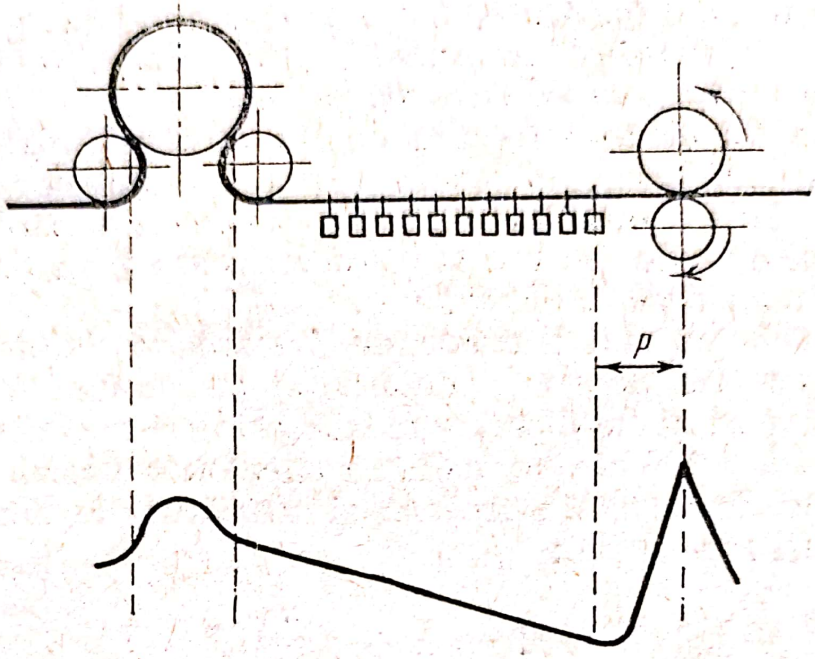


Fig. 6.2. Diagrama forţelor de presiune.

Creşterea diametrului cilindrilor determină micşorarea intensităţii maxime a cîmpului şi creşterea lungimii acestuia, ca urmare a creşterii zonei de contact dintre cilindri şi bandă.

6.1.3.3. CARACTERISTICILE TEHNICE ŞI TEHNOLOGICE ALE LAMINOARELOR CLASICE

O bună exploatare a laminoarelor din punct de vedere al funcţionării mecanice şi tehnologice impune cunoaşterea caracteristicilor acestora.

Stabilirea regimului de lucru al laminoarelor ca şi coordonarea funcţionării acestora în sistemul de filare, nu este posibilă fără o cunoaştere temeinică a caracteristicilor tehnice şi tehnologice. Laminoarele deşi sînt identice în ce priveşte rolul şi principiul de funcţionare, totuşi ele diferă de la un pasaj la altul atît prin dimensiuni constructive cît şi prin caracteristicile tehnologice.

În tabelul 6.2 sînt redate caracteristicile mai importante ale unor laminoare clasice.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 6.2

Caracteristicile tehnice principale ale unor laminoare clasice

Caracteristici	Laminor fuior			Laminor cilți			Laminoare iută		
	pasajul			pasajul			pasajul		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Nr. de benzi alimentate la fiecare cap	6	6	8	6	8	8	4	6	4
Nr. de debitări la fiecare cap	1	2	2	2	2	4	2	3	4
Ecartament tren de laminat, mm	815	715	610	305	280	280	260	220	210
Lățimea condensator laminaj, cm	10	7	4,7	5,4	4,5	3,2	15	5,5	5
Limitele laminajului	6—12	7—12	7—12	3—7	3—7	3—7	4—5,6	5—7	7—11
Viteza de debitare, m/min	22—38	20—35	18—30	14—24	16—26	16—26	23—40	30—50	40—70
Nr de căderi de linale/min	130—400	130—450	130—480	140—490	156—500	150—500	250—380	320—450	440—680
Limite de laminaj optim	8—10	7—10	9—11	3—6	3,5—6	4—6	4,2—4,5	5—6	8—10
Nr. de capete pe mașină	1	2	2	5	4	5	3	5	6
Suprafața ocupată de mașină, m^2	5,6	7	6,7	10	9,6	10,5	13,5	15	13,5

6.1.3.4. NUMĂRUL DE PASAJE DE LAMINOARE

În vederea eliminării deficiențelor calitative pe care le are banda cardată sau cea rezultată de la mașina de dublat, anume neregularitate circa 10%, respectiv 2—25%, fibre cu un grad redus de paralelizare și individualizare, curățire insuficientă de fibre scurte și puzderii, aceasta este prelucrată, pînă a ajunge să fie transformată în semitort pe mai multe treceri de laminor.

Prelucrarea benzii de la cardă sau mașina de dublat pe un singur laminor nu aduce îmbunătățiri semnificative de ordin calitativ, de aceea este necesar ca aceasta să fie prelucrată pe mai multe laminoare, denumite pasaje sau treceri.

Numărul de pasaje de laminor este în funcție de finețea firului care urmează a se produce, de felul materiei prime prelucrate și de gradul de perfecționare al acestor mașini. În tabelul 6.3 este redat numărul de treceri a benzii prin laminoare.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 6.3

Numărul de treceri prin laminoare

Materia primă prelucrată	Finețe fir *Nm*	Nr. de treceri	Felul toarcerii
Fuior de in pieptănat	pînă la 12	3	tors umed
Fuior de in pieptănat	peste 12	4—5	tors umed
Fuior de cînepă, pieptănat	de la 5—10	4—5	tors umed sau uscat
Fibre de iută	pînă la 3,5	2—3	tors uscat
Cîlți pieptănați de in	pînă la 9	3	tors uscat sau umed
Cîlți pieptănați de in	9—10	3	tors umed
Cîlți pieptănați de cînepă	pînă la 7	2—3	tors umed
Cîlți melițați de in	pînă la 5	3	tors uscat sau umed
Cîlți melițați de cînepă	pînă la 3,5	2—3	tors uscat
Fuior de in în amestec cu fibre chimice	pînă la 25	3—4	tors umed

Cheltuielile mari legate de transformarea fibrelor liberiene în fire au determinat efectuarea de cercetări pentru a se stabili în ce măsură sînt absolut necesare cele 4—5 pasaje de laminor, respectiv care este aportul calitativ în special al ultimei treceri.

Cercetători ca U. Liebscher, Maillard, Rohs și alții au ajuns la concluzia că prin mărirea laminajelor la cele 3 sau 4 pasaje se poate renunța la ultimul laminor fără a se înrăutăți calitatea firelor produse.

Datele prezentate în tabelul 6.4, extrase din cercetările lui Rohs privind obținerea firului 56 *tex* (*Nm* 18) confirmă concluzia de mai sus.

Rezultatele comparative privind filarea cu 4 și 3 pasaje de laminor.

Tabelul 6.4

Calitatea firelor supuse laminării în 3 și 4 pasaje

Caracteristicile firului/plan de filare	4 pasaje și flaier	3 pasaje și flaier
Sarcina de rupere, g	1 328—1 328	1 370—1 428
Coeficientul de variație a sarcinii de rupere, %	17,8—20,8	18,9—22,1
Alungirea la rupere, %	2,1	2,2
Lungimea de rupere, km	23,9—24,9	23,8—24,8

Scanned with OKEN Scanner

Parametrii de lucru ai laminoarelor

Principalii parametrii ce trebuie reglaţi la laminoare sînt următorii :

— laminajul ;
— lăţimea condensatorului de alimentare şi laminare ;
— numărul specific ;
— presiunea pe cilindrii laminori ;
— numărul de căderi de lineale/minut în cazul linealelor cu şurub melc ;

Laminajul

Laminajul avînd o influenţă deosebită asupra caracteristicilor fibrelor liberiene, mărimea acestuia trebuie adoptată cu multă grijă.

Astfel, valoarea laminajului influenţează fineţea, lungimea, coeficientul de variaţie a fibrei ca şi neuniformitatea benzii.

În ceea ce priveşte mărimea laminajului la diferitele pasaje, s-a stabilit în urma cercetărilor că neregularitatea se îmbunătăţeşte dacă laminajul descreşte începînd de la primul laminor către ultimul.

Laminajul se adoptă în funcţie de planul de filare şi trebuie să se încadreze în limitele recomandate.

Pentru laminoarele rapide cu şurub melc laminajele care dau cele mai bune rezultate din punct de vedere calitativ sînt cele cuprinse între limitele arătate în tabelul 6.2.

Lăţimea condensatorului de alimentare şi laminare

Condensatorii de alimentare cu care sînt dotate toate maşinile din filatura care efectuează operaţia de laminare şi posedă un cîmp de ace, au un rol important în legătură cu centrarea benzilor în tolele cu ace ale linealelor.

Dat fiind că pe laminoare se pot prelucra benzi de diferite lăţimi este necesar ca condensatorul de alimentare să fie reglabil.

Astfel, cele două piese care compun condensatorul de alimentare pot fi îndepărtate sau apropiate în funcţie de lăţimea benzii.

Condensatorii de alimentare trebuie să fie centraţi faţă de axul tolelor cu piepteni iar lăţimea benzii trebuie să fie cu 1—2 cm mai mică decît lăţimea cîmpului de ace al tolei.

Între lăţimea condensatorului de alimentare şi cea a condensatorului de laminaj, trebuie să existe relaţia :

$$l_{ca} = l_{cl} - 1 - 2 \text{ cm},$$

Scanned with OKEN Scanner

în care : l_{ca} este lăţimea condensatorului de alimentare ;
l_{cl} — lăţimea condensatorului de laminaj.

Condensatorii de laminaj au funcţia de a regla lăţimea benzii cu care aceasta intră în perechea de cilindrii laminori.

Lăţimile uzuale folosite la laminoarele clasice şi rapide au fost date în tabelele privind caracteristicile laminoarelor.

Numărul specific

Adoptarea numărului specific prezintă mare importanţă în ceea ce priveşte calitatea prelucrării benzii cît şi productivitatea utilajelor.

Valoarea numărului specific al benzilor în condensatorul cilindrilor de laminare la laminoarele clasice trebuie să fie între 1, 3 şi 2 pentru fuior şi între 1,2 şi 1,8 pentru cîlţi.

La alegerea valorii trebuie să se ţină seama de proprietăţile fibrei adică lungimea, rezistenţa etc.

La laminoarele rapide numărul specific al benzilor în condensatorul cilindrilor laminori se recomandă să fie de 1—1,3 ori mai mic decît la laminoarele cu şurub melc, deoarece la aceste maşini există un pericol mai mare pentru producerea înfăşurării benzilor.

Fibrele rezistente şi lungi permit lucrul cu un număr specific mai mare, iar cele scurte şi slabe cu un număr specific mai mic.

Presiunea pe cilindrii laminori

Pentru ca cilindrii de presiune să asigure prinderea şi înaintarea corectă a benzilor este necesar ca presiunea specifică (pe 1 cm lăţime) să fie optimă.

Presiunea ce se exercită asupra cilindrilor laminori creşte cu creşterea numărului de fineţe al benzii şi cu cît fibrele sînt mai aspre.

Dispozitivele cu care se asigură presiunea specifică necesară sînt de tipul celor descrise în paragrafele precedente.

Valoarea optimă a presiunii specifice recomandată de a fi utilizată la laminoarele rapide pentru fuior de in pieptănat şi cîlţi este cuprinsă între limitele 10—20 kgf/cm^2.

La laminoarele clasice, acţionate de şuruburi melc, valoarea optimă a presiunii specifice este de 6,5—16 kgf/cm^2.

Presiunea specifică necesară se obţine prin schimbarea poziţiei contragreutăţii la sistemele de presare prin intermediul pîrghiilor şi prin reglarea resortului în cazul laminoarelor rapide.

Scanned with OKEN Scanner

Numărul de căderi de lineale pe minut

Valoarea acestui parametru interesează în special în cazul laminoarelor ale căror lineale sînt acţionate cu şurub melc.

În drumul lor către cilindrii laminori benzile pătrund în cîmpul de ace al linealelor care se mişcă, cu o viteză mai mare ca a cilindrilor alimentatori. Numărul de intrări, respectiv ieşiri din bandă într-un minut influenţează pe de o parte uzura şuruburilor melc, iar pe de altă parte variaţia puterii necesitate de laminor.

Laminoarele de cîlţi de in şi cînepă numărul de căderi de lineale variază între limitele 150—500 lineale/min, recomandîndu-se să nu se depăşească numărul de 350 căderi lineale/minut.

La laminoarele ce prelucrează fuior, limitele de cădere a numărului de lineale/minut sînt 130—480, nefiind indicat să se depăşească aceste valori.

Numărul de căderi/min ale linealelor de la laminoarele pentru iută variază astfel :

— la primul pasaj, 250—380 lineale/minut ;
— la al doilea pasaj 320—450 lineale/minut ;
— la al treilea pasaj, 440—680 lineale/min.

6.1.4. INFLUENŢA CARACTERISTICILOR ŞI PARAMETRILOR DE LUCRU AI LAMINOARELOR ASUPRA FINEŢII ŞI LUNGIMII FIBRELOR

Cercetări recente în legătură cu modificarea fineţii şi lungimii de fibră în trenul de laminat al laminoarelor au dus la concluzia că fibrele din banda supusă prelucrării îşi modifică simţitor parametrii calitativi iniţiali.

Această modificare este dată pe seama influenţei unor factori ca :

— laminajul ;
— ecartamentul trenului de laminat ;
— desimea acelor ;
— presiunea cilindrilor debitori.

6.1.4.1. INFLUENŢA LAMINAJULUI ASUPRA CARACTERISTICILOR FIBREI

Rohs, Oto şi Funder au studiat modificarea fineţii şi lungimii fibrelor de in (fuior şi cîlţi) în funcţie de laminajul crescător şi au ajuns la rezultatele prezentate în tabelele 6.5 şi 6.6.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 6.5

Finețea și lungimea fibrelor fuiorului de in în raport cu laminajul

Indici	Valori		
Laminaj	8	12	16
Finețea benzii, *tex*	11400	8500	620
Nm	0,088	0,118	0,162
Finețea fibrei, *tex*	3,24	3,12	2,96
Nm	309	321	337
Lungimea medie a fibrei, mm	313	311	307

Tabelul 6.6

Finețea și lungimea cîlților de in în raport cu laminajul

Indici	Valori			
Laminaj	4	8	12	16
Finețea benzii, *tex*	12 700	6 900	4 500	3 300
Nm	0,079	0,145	0,222	0,302
Finețea fibrei, *tex*	3,6	3,45	3,36	3,28
Nm	278	290	298	305
Lungimea medie a fibrei, mm	185	179	172	174

Rezultă că finețea fibrei a crescut cu 8—10% prin modificarea laminajului atît la banda din fuior cît și din cîlți, iar lungimea de fibră scade cu circa 2% la fuior și 6% la cîlți.

Aceste modificări ale lungimii și fineții fibrei au fost cercetate pe o trecere de laminor cu menținerea constantă a fineții benzii alimentatoare, variindu-se numai laminajul.

6.1.4.2. INFLUENȚA LAMINAJULUI ASUPRA NEREGULARITĂȚII BENZII

În procesul de laminare neregularitatea inițială a benzii alimentate se modifică în raport de mărimea laminajului și a dublajului.

Mișcarea fibrelor flotante influențează creșterea neregularității întrucît cu cît înaintează fibrele scurte în cîmpul de laminare cu atît se mărește sub cilindrul laminor numărul de fibre scurte antrenate neuniform.

Pe de altă parte prin faptul că fibrele scurte se deplasează fără control, cantitatea de fibre rămase în secțiune scade în mod neuniform.

Scanned with OKEN Scanner

Pe porţiunea dintre ultimul lineal şi cilindrul de laminare denumită zona periculoasă nu mai există nici un fel de cîmp artificial de frînare al materialului, în această zonă începînd influenţa forţelor produse de acţiunea cilindrilor de laminare.

Faptul că în această zonă fibrele scurte sînt în mod practic libere face ca cele foarte scurte să cadă din trenul de laminat, iar la laminoarele moderne fibrele sub 25 mm sînt chiar absorbite de instalaţii.

Neregularităţile benzii sînt :

— neregularităţi de grosime ;

— neregularităţi structurale.

Variaţiile de grosime, care se datoresc numărului diferit de fibre în secţiunea transversală a benzii duc în cele din urmă la creşterea neregularităţii în timpul laminajului prin faptul că fibrele lungi vor avea un regim de viteză, fiind antrenate cu viteza cilindrilor laminori, în timp ce restul fibrelor vor fi antrenate cu viteza cilindrilor alimentatori.

Dar şi modul de distribuţie a fibrelor scurte (structura) între cele lungi poate să creeze o neregularitate în bandă.

De exemplu într-o bandă în care o porţiune de fibre lungi alternează cu porţiuni de fibre scurte, avînd o grosime uniformă la început, va lua naştere o anumită neregularitate prin felul diferit de trecere prin trenul de laminare a fibrelor lungi.

Fibrele lungi vor urma un regim uniform de trecere de la viteza alimentatorilor la cea a laminorilor în timp ce fibrele scurte se vor aglomera la cilindrii de laminare producînd neregularităţi. Neregularitatea de grosime şi structurală determină neregularitatea suplimentară.

Între neregularitatea suplimentară, neregularitatea iniţială şi cea finală există următoarea relaţie :

$$CV_s^2 + CV_i^2 = CV_f^2 \text{ sau } CV_s^2 = CV_f^2 - CV_i^2 \qquad (a)$$

şi

$$CV_s = \sqrt{CV_f^2 - CV_i^2},$$

în care : CV_s este neregularitatea suplimentară (coeficient de variaţie) produsă prin laminare ;

CV_f — neregularitatea finală ;

CV_i — neregularitatea iniţială.

Pentru a exprima influența combinată a laminajului și dublajului asupra neregularității unei benzi, Volkovici a stabilit următoarele formule :

$$CV_f = \sqrt{\frac{C V_i^2 + 104\ Na\ (L-1)}{D}} \qquad (b)$$

$$CV_f = \sqrt{\frac{C V_1^2 + 475\ Na\ (L-1) + 0{,}18\ (L-1)^2\ L}{D}}, \qquad (c)$$

în care : Na — numărul metric alimentat al benzii ;
L — valoarea laminajului ;
D — valoarea dublajului.

Formula *(b)* se referă la banda din fuior de in și formula *(c)* la cea din cîlți de in, ambele formule fiind determinate și valabile în condițiile unor porțiuni de bandă de 35 mm. Acest dezavantaj face ca aplicabilitatea practică a acestor relații să fie redusă.

6.1.4.3. INFLUENȚA UNEI TRECERI LA LAMINOR ASUPRA NEREGULARITĂȚII REALE A BENZII

Neregularitatea reală N_r pe care o au benzile, semitorul și firele poate fi raportată, după Huberti la neregularitatea limită N_{lim}, obținîndu-se indicele de neregularitate K.

$$K = \frac{N_r}{N_{lim}} .$$

Acest indice K permite compararea reciprocă a semifabricatelor și firelor în filatură și aprecierea exactă a valorii cu care neregularitatea reală (efectivă) depășește pe cea limită (minimă).

Indicele de neregularitate K exprimă o valoare calitativă a produsului examinat (bandă, semitort, fir), însă nu permite să se tragă concluzii despre calitatea și influența trecerilor unice întrucît neregularitatea reală a produsului debitat depinde de neregularitatea pe care a avut-o materialul alimentat la mașina respectivă.

König, pornind de la neregularitatea reală a benzii laminate și calculînd neregularitatea limită a benzii laminate, stabilește un factor calitativ al laminării.

$$F_{CL} = \frac{N_{r_2}}{N_{lim_2}},$$

Scanned with OKEN Scanner

în care : F_{CL} este factorul calitativ al laminării ;
N_{r_2} — neregularitatea liniară reală a benzii laminate ;
N_{lim_2} — neregularitatea limită liniară a benzii laminate.

Neregularitatea limită N_{lim_2} liniară a benzii laminate se calculează cu relaţia :

$$N_{lim_2} = \sqrt{(N_{r_1})^2 + 63{,}7\left(\frac{L-1}{b}\right)}$$

în care :

N_{r_1} este neregularitatea reală a benzii nelaminate ;
L — mărimea laminajului ;
b — numărul mediu de fibre în secţiunea benzii nelaminate.

Neregularitatea reală N_r poate fi comparată la cercetarea maşinii, cu neregularitatea probabilă N_p a materialului alimentat.

S-a convenit că această valoare caracteristică să fie considerată valoarea de prelucrare V_p

Valoarea de prelucrare V_p permite aprecierea procesului de lucru al maşinii şi se recomandă a fi utilizată la valorificarea analizelor executate la laminare, flaiere şi maşini de filat.

$$V_p = \frac{N_p}{N_r} \text{ dar } N_p = N_{r_1}\frac{L}{D},$$

în care : N_{r_1} — neregularitatea materialului alimentat, compusă din neregularitatea limită şi cea provenită din prelucrare.

După Zilahi, N_{lim} are valoarea :

$$N_{lim} = \frac{C}{\sqrt{b}} = \frac{106-108}{b},$$

în care : C — constantă egală 106-108 în cazul fibrelor liberiene (in — cînepă).

Scanned with OKEN Scanner

Valoarea de prelucrare V_p mai poate fi calculată și din indicele neregularității înainte și după prelucrarea benzii de fibre (K) la mașina examinată.

$$V_p = \frac{Ka}{Kd} \text{ dar } Ka = \frac{N_{r_1}}{N_{lim_1}} = \frac{N_{r_1}\, ba}{C};$$

$$Kd = \frac{N_{r_2}}{N_{lim_2}} = \frac{N_{r_2}\, bd}{C};$$

$$bd = ba\,\frac{D}{L},$$

unde: N_{lim_1} — neregularitatea limită în % a benzii alimentate;

N_{lim_2} — neregularitatea limită în % a benzii laminate;

ba — numărul mediu de fibre în secțiunea transversală a benzii alimentat;

bd — numărul mediu de fibre în secțiunea transversală a benzii laminate.

6.1.4.1. INFLUENȚA ECARTAMENTULUI TRENULUI DE LAMINAT

Deoarece lungimea cîmpului de laminat se micșorează de la primul pasaj la ultimul, s-a cercetat influența lungimii cîmpului de laminat asupra scurtării lungimii fibrei. Modificarea lungimii medii a fibrei (calculate atît pe baza frecvențelor cît și a masei) este foarte mică în raport cu scăderea lungimii trenului de laminat.

6.1.4.5. INFLUENȚA DESIMII ACELOR DE PE TOLE ASUPRA CARACTERISTICILOR FIBREI

În cîmpul de laminat, banda este prelucrată de ace, desimea acestora crescînd de la primul la ultimul laminor. Este ușor de tras concluzia că pieptănarea benzilor de către ace, care devine intensă în timpul prelucrării, are o influență asupra scurtării fibrelor.

Ca mărime pentru această prelucrare cu ace a benzii de laminor se poate lua în considerare indicele de prelucrare I_p, reprezentînd numărul de ace ce acționează asupra unui gram de material.

Scanned with OKEN Scanner

Relaţia care leagă indicele de prelucrare I_p de desimea acelor, de lungimea tolei cu ace, de finețea benzii și distanța între linealele cu ace, este următoarea :

$$I_p = 10 \frac{Nl}{Tt},$$

în care : N este numărul de ace/dm ;

l — lungimea tolei cu ace, mm ;

T — fineţea benzii în Ktex ;

t — distanța între linealele cu ace, în mm.

În tabelul 6.7 și fig. 6.3 se arată modificarea lungimii, finețiii fibrelor și a indicelui de prelucrare I_p la un sistem de patru laminoare pe care s-a prelucrat o bandă de fuior de in.

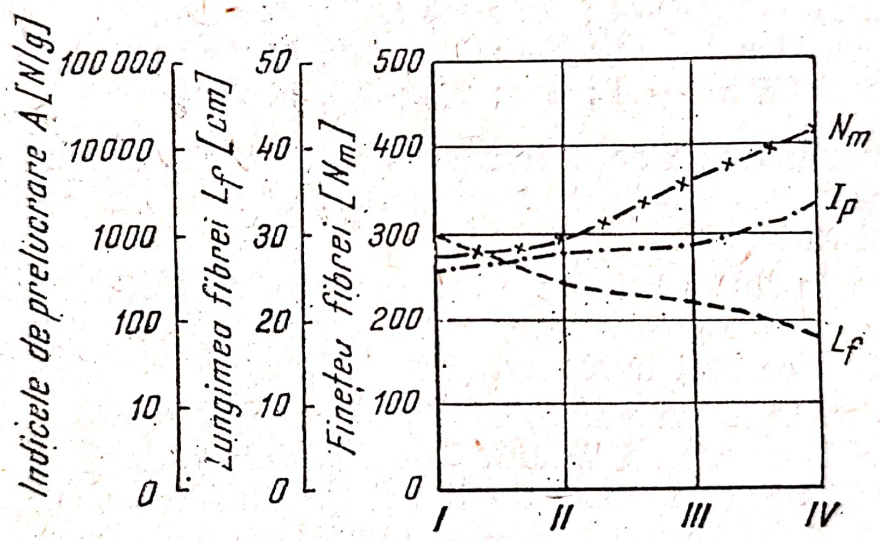


Fig. 6.3. Variația finețiii și lungimii fibrelor funcție de indicele de prelucrare.

Tabelul 6.7

Corelația dintre indicele de prelucrare și caracteristicile fibrei

Maşina	Nr de ace/dm	Lungimea tolei cu ace mm	Indicele de prelucrare Ip ace/g	Fineţea benzii în Nm	(K_{tex})	Lungimea medie a fibrei	Fineţea fibrei tex	Nm
Laminor pasaj 1	200	59,29	632	0,114	(8,8)	286	3,74—	266
„ „ 2	224	38,10	810	0,143	(7,0)	239	3,46—	288
„ „ 3	256	31,75	870	0,164	(6,1)	225	2,78—	360
„ „ 4	304	29,2	2 620	0,400	(2,5)	190	2,42—	414

Lungimea fibrelor scade de la primul pasaj către ultimul în timp ce finețea și indicele de prelucrare cresc. Finețea fibrei crește proporțional cu indicele de prelucrare și anume proporțional cu logaritmul acestei valori.

6.1.4.6. INFLUENȚA DISTRIBUȚIEI ACELOR ȘI FORMEI LOR ASUPRA CARACTERISTICILOR BENZII DE IN

Legat de divizibilitatea fibrei în trenul de laminat al laminoarelor s-au făcut studii corelate cu desimea acelor pe tole și cu forma acului.

Astfel, la un complet de patru laminoare pentru prelucrarea fuiorului de in s-au efectuat probe cu tole de ace avînd desimea :

Varianta I — 4 ; 4,7 ; 6,3 ; 7,9, ace/cm ;
Varianta a II-a — 4 ; 6,3 ; 6,3 ; 7,9, ace/cm ;
Varianta a III-a — 4 ; 4 ; 7,9 ; 7,9, ace/cm.

Din determinarea finețiii fibrelor în cele trei variante și compararea valorilor s-a dedus că o creștere progresivă a desimii acelor este cea mai rațională.

Creșterea în salt (varianta a III-a) are o influență aproape identică cu cea progresivă. Se preferă creșterea progresivă a desimii pentru o divizare mai uniformă și mai sigură a fibrelor tehnice.

Plecînd de la ideea micșorării forței de tensionare a fibrelor în procesul de laminare și studiindu-se posibilitățile de reducere a creșterii tensionării la actualele tipuri de lineale cu ace, s-a ajuns la concluzia că înlocuirea acelor cu profil rotund cu altele cu profil plat, de tipul celor utilizate în filaturile de lînă, corespunde necesităților.

Folosirea acelor cu profil plat prezintă avantajele menționate la descrierea mașinii puitoare.

Plecînd de la aceste considerente, în străinătate s-au efectuat experiențe comparative care au confirmat pe deplin noua orientare către folosirea acelor plate.

S-a ales astfel pasajul al treilea de laminor și s-a prelucrat o bandă de fuior in (Courtrai C-4).

Rezultatele sînt date în tabelul 6.8 și 6.9.

Rezultă că finețea fibrelor a fost mai mare în cazul acelor plate și ea se pare că e determinată de un pas mai redus al acelor la o încărcare constantă a cîmpului și de forma subțiată a acelor plate care par a pătrunde mai ușor în complexul de fibre.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 6.8

Influența desimii și profilului acelor asupra finețiii fibrei

Indici	Ac rotund	Ac plat
Desimea ace/cm	6,3	7,5
0'	1,030	1,067

Tabelul 6.9

Coeficientul de variație CV funcție profilul acelor (laminorul 3)

Profilul acului	Lungimea probei cm			
	2,5	10	30	100
Rotund	9,58	7,80	7,09	4,36
Plat	9,32	7,44	5,88	4,01

În ceea ce privește coeficientul de variație al masei fibrelor, în funcție de lungimea probei și profilul acelor este clar că acele plate îmbunătățesc variațiile de masă.

Această îmbunătățire a neuniformității de masă se datorește unei finețe mărite, unei mai bune conduceri și unui control îmbunătățit al fibrelor de către acele plate.

Determinările de finețe s-au făcut după procedeul elaborat de Institutul de Meulemoester din Gând, bazat pe metoda și aparatul Air Flow. Acest aparat este construit dintr-un cilindru în care se introduce o probă de fibre de o anumită greutate. Măsurîndu-se presiunea la intrare și ieșire ca și cantitatea de aer trecută prin fibre în unitatea de timp, se determină rezistența aerului și suprafața specifică a fibrelor care reprezintă raportul dintre suprafața periferică și volumul fibrelor. Valoarea suprafeței specifice O' variază direct proporțional cu finețea fibrei.

6.1.5. LAMINOARE MODERNE

6.1.5.1. LAMINOARE RAPIDE PENTRU IN, CINEPĂ ȘI IUTĂ

Laminoarele cu șurub melc deși asigură o prelucrare corespunzătoare a benzii din punct de vedere calitativ, totuși au dezavantajul că lucrează cu viteze mici.

Astfel, la aceste laminoare se impunea să nu se depăşească anumite limite de viteze, după cum urmează :

— 15—18 m/min, pentru şurubul melc cu un început ;
— 22—28 m/min, pentru şurubul melc cu două începuturi ;
— 30—51 m/min, pentru şurubul melc cu trei începuturi.

Limitarea vitezei era dictată pe de o parte de considerente legate de uzura prematură a trenului cu lineale, iar pe de altă parte de randamentul scăzut ce se obţinea pe măsura creşterii vitezei.

Tendinţa de creştere a producţiei, de reducere a costurilor de fabricaţie şi a însăşi maşinilor, a determinat constructorii să găsească noi soluţii de depăşire a limitelor de viteze menţionate.

Aşa s-a ajuns la conceperea şi executarea primelor laminoare cu viteza de debitare mare, denumite şi rapide ale căror lineale se mişcau prin împingere (presare).

Primele laminoare cu lineal împingător au avut o serie de neajunsuri. Astfel acele nu pătrundeau vertical în bandă, acelaşi lucru întîmplîndu-se şi în momentul cînd ele părăseau stratul de fibre.

Acest considerent, cît şi faptul că zona periculoasă dintre acele ultimului lineal şi cilindrul laminor era mare, unde fibrele sînt cu greu controlate, a impus perfecţionarea laminoarelor rapide.

La laminorul tip *Eves* cu lineal împingător, construit în licenţă de principalii constructori englezi, s-au eliminat inconvenientele vechilor laminoare rapide.

O astfel de maşină funcţionează cu o viteză de 4—5 ori mai mare decît un laminor cu melc cu două începuturi.

Linealele fiind cu dublu braţ cotit, circulă pe nişte glisiere speciale şi asigură un control perfect al poziţiei şi al înclinaţiei acelor pe întregul parcurs.

Acele pătrund în bandă şi o părăsesc în poziţie verticală, ele se apropie mai mult de cilindrul laminor ceea ce micşorează zona periculoasă şi îmbunătăţeşte în mod considerabil calitatea benzii.

Zona periculoasă mai este micşorată şi de faptul că laminoarele rapide avînd un singur cap sînt înguste şi acest lucru permite micşorarea diametrului cilindrului laminor.

Viteza de debitare fiind mare, tuburile sînt umplute repede, de aceea ele trebuie să aibă un diametru mai mare, iar maşina să fie dotată cu un mecanism de comprimare a benzii şi un dispozitiv de oprire automată la atingerea lungimii prestabilite de bandă depusă în tub.

Pentru ca în tub să nu se depună bandă care nu are dublajul normal, datorită ruperii, înfăşurării sau terminării unei benzi, dispozitive de control a benzilor opresc automat laminorul.

Scanned with OKEN Scanner

Ca urmare a vitezei mari de lucru, laminoarele rapide au un singur cap și una pînă la patru debitări. Acest fapt a permis reducerea gabaritelor mașinii, reducerea în mod substanțial a suprafeței ocupate și creșterea producției/m² suprafață construită. Comparația între producția/h și suprafețele ocupate de o linie clasică de laminoare și o linie rapidă este redată în tabelul 6.10.

Tabelul 6.10

Producția orară și suprafețele ocupate de laminoarele clasice și rapide

	Laminoare clasice pentru cilții de in			Laminoare rapide pentru cilți de in		
	1	2	3	1	2	3
Lungimea, m	5,2	4,8	5,25	3,56	3,06	3,04
Lățimea, m	2,0	2,0	2,0	1,51	1,46	1,48
Suprafața, m²	10,0	9,6	10,5	5,38	4,43	4,5
Producția/h și m²	72	70,0	70,0	280,00	265,00	260,00

Rezultă că în timp ce laminoarele ocupă o suprafață cu circa 50% mai mică decît cea ocupată de laminoarele clasice, producția este de aproape 4 ori mai mare decît a celor clasice.

Pentru prelucrarea firelor destinate aței de cismărie, furtunurile de incendii, firelor de bătătură cardate și pieptănate se folosesc cu bune rezultate laminoarele rapide.

6.1.5.2. LAMINORUL RAPID PENTRU CILȚI DE IN

Schema tehnologică a laminorului rapid *LP* este redată în fig. 6.4.

În spatele mașinii se așază tuburile *1* cu banda provenită de la mașina anterioară.

Benzile *2*, trec peste rolele *3*, montate pe o ramă pe mai multe rînduri, care permit o desfășurare corectă pe verticală a benzilor. Rolele, printr-o transmisie cu lanț, primesc mișcarea de la laminorul propriu-zis, ușurează înaintarea benzilor în dispozitivul de laminat.

Dispozitivul de alimentare este identic cu cel descris la laminoarele clasice, adică este compus din doi cilindri alimentatori *5* și un cilindru de presiune *6*, alimentatorii fiind curățați de cilindrii curățitori *7*.

Scanned with OKEN Scanner

Banda, după ce a trecut prin condensatorul *4* şi dispozitivul de alimentare, pătrunde în cîmpul de ace *8*, format din lineale rotunde din care o parte sînt acţionate de o roată stea restul împingîndu-se unele pe celelalte.

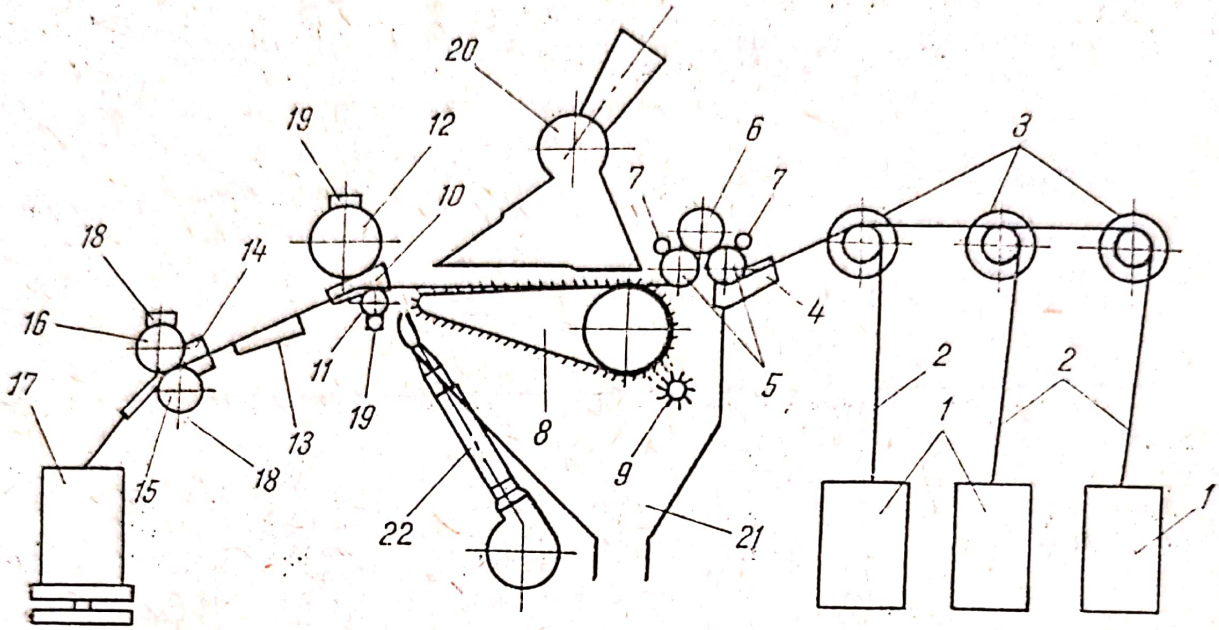


Fig. 6.4. Schiţa tehnologică a laminorului rapid LP.

În partea inferioară, linealele se deplasează cu acele în jos permiţînd periei 9, să cureţe de scamă linealele.

Scama dintre acele linealelor este îndepărtată de către peria *9*, care datorită mişcării de rotaţie face curăţirea permanentă a acestora. Scama cade în buncărul de absorbţie 21.

În scopul evitării înfăşurării benzilor pe cîmpul cu ace un dispozitiv *22*, aşezat în zona în care acele ies din bandă şi paralel cu cilindrul laminor, transmite benzilor un curent de aer, primit de la un ventilator montat sub maşină şi le ridică în sus. Cilindrii laminori sînt alcătuiţi dintr-un cilindru de presiune *12* şi cilindrul laminor *11*.

Banda trece pe sub aceşti cilindri, intrînd întîi prin condensatorul de laminaj *10*.

Presiunea pe cilindrul *12*, se realizează prin intermediul unui dispozitiv prezentat în fig. 6.12.

Urmează placa de reunire a benzilor *13*, condensatorul *14* al perechii cilindrilor debitori *15* şi *16*.

Cilindrii de presiune *12* şi *16*, cilindrul laminor *11* şi cilindrul debitor *15*, sînt curăţaţi de scamă şi fibră scurtă de către curăţitorii *18* şi *19*.

Banda după ce a trecut pe sub cilindri debitori este condusă printr-un jgheab în tubul de carton *17*, unde se depune în spirală, întrucît tubul execută ca şi la laminoarele clasice, o mişcare reversibilă. Praful degajat în timpul prelucrării este absorbit de instalaţia de ventilaţie prin hota *20*.

6.1.5.3. LAMINORUL RAPID PENTRU FIBRE LUNGI

Laminoarele rapide pentru fibre lungi au o construcţie asemănătoare cu cea a laminoarelor pentru cîlţi, deosebiri existînd în ceea ce priveşte introducerea a doi cilindri intermediari 5 şi 6 care sînt antrenaţi prin fricţiune de cilindrii inferiori, asupra cărora exercită o presiune prin greutatea proprie şi în privinţa ecartamentului trenului de laminat care este de 600—680 mm.

6.1.5.4. MECANISMELE PRINCIPALE ALE LAMINOARELOR RAPIDE

Trenul de laminat al laminoarelor rapide se compune din dispozitivul de alimentare, cîmpul de piepteni şi cilindrii laminori.

Dispozitivul de alimentare (fig. 6.5) este format din perechea de cilindrii alimentatori *1* şi *2*, din oţel, avînd lungimea egală cu lăţimea de lucru a maşinii şi cilindrul de presiune *3*, care acţionează prin proprie greutate.

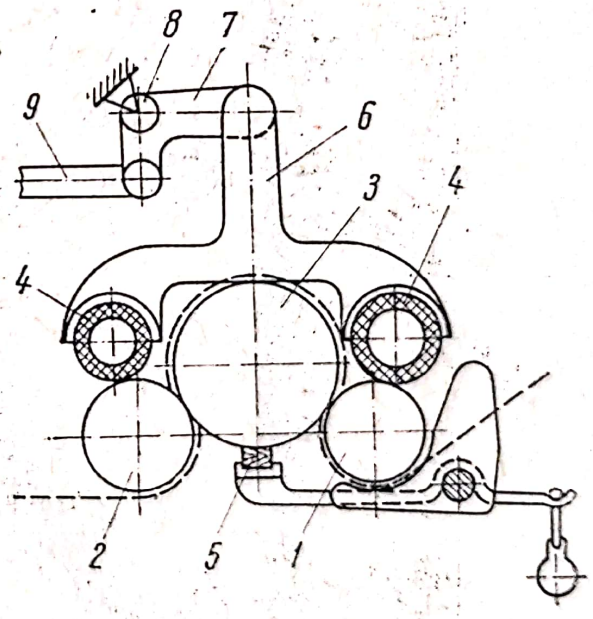


Fig. 6.5. Dispozitivul de alimentare la laminorul rapid.

Cilindrii *4*, din oţel sînt acoperiţi cu pîslă şi asigură curăţirea alimentatorilor, iar cilindrul de presiune *3*, este curăţit de dispozitivul *5*.

Şi la laminoarele rapide cilindrul de alimentare *2* are diametrul mai mare (0,5—1 mm) pentru a realiza tensionarea benzii.

Mecanismul cu piepteni (fig. 6.6) este format din lineale prevăzute cu ace pe toată lungimea. Acele străbat linealul şi datorită găurilor, care nu trec prin centrul linealului, sînt puţin excentrice.

Linealele (fig. 6.7) au un cap drept şi celălalt în formă de triplă manivelă cu fiecare latură dispusă în alt plan, forma aceasta ser-

Scanned with OKEN Scanner

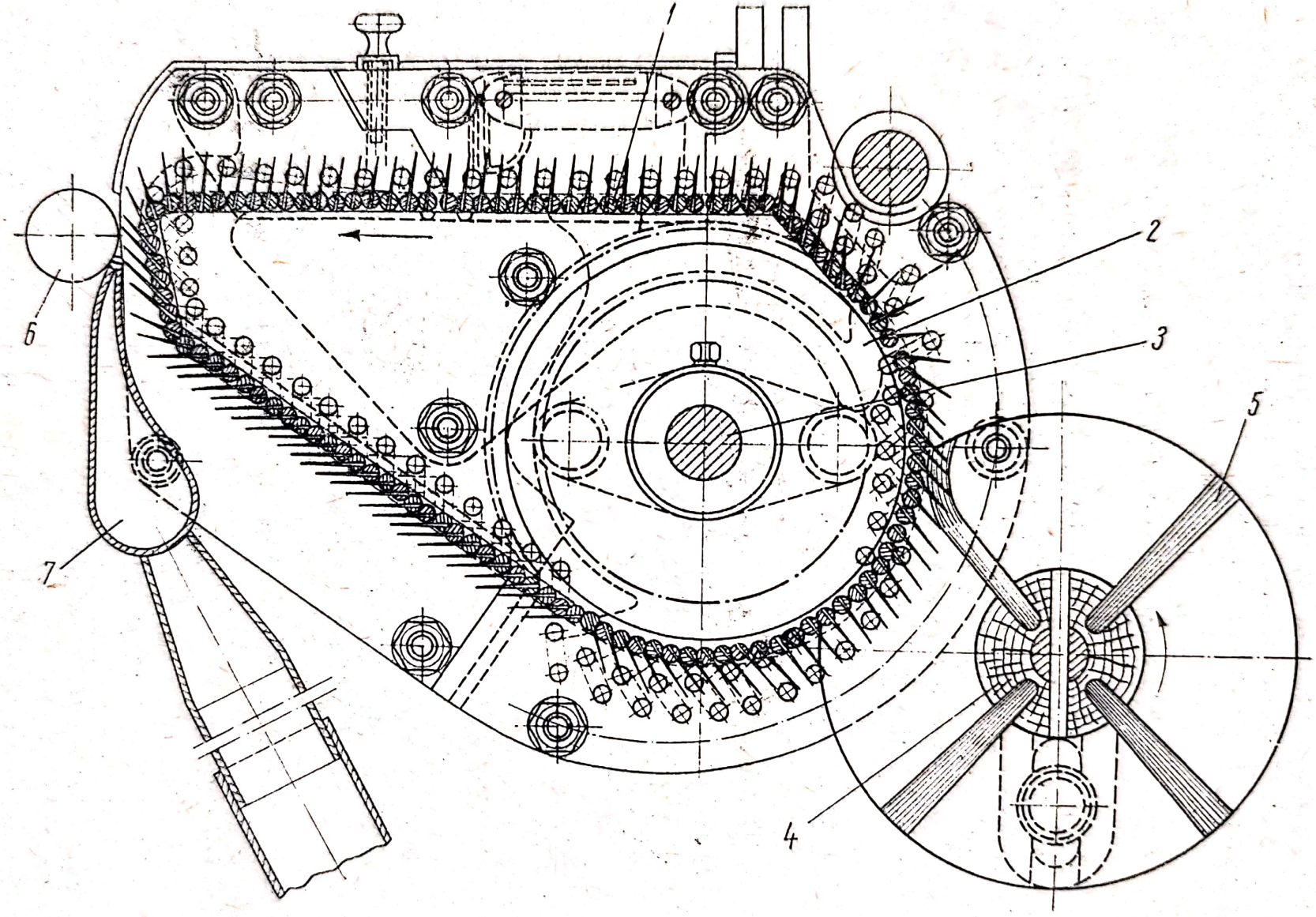


Fig. 6.6. Mecanismul cu piepteni la laminorul rapid.

Scanned with OKEN Scanner

vind la obținerea unei poziții aproape verticale a acelor la intrarea și ieșirea din bandă.

Dacă acele ar ieși și intra în poziția înclinată, fibrele din bandă ar fi deplasate, s-ar provoca neregularități și ar exista pericolul înfășurării benzii.

O parte din lineale pătrund în roata stea *2*, care este acționată de axul *3*, restul linealelor, mișcîndu-se datorită împingerii.

Linealele sînt așezate astfel încît unul are manivela în dreapta, iar celălalt în stînga.

Pentru ca mișcarea linealelor să se facă într-o poziție normală, laminorul este prevăzut cu niște ghidaje I, II, III (fig. 6.7) asamblate în poziția IV, care determină fiecare din porțiunile *a*, *b*, *c*, ale triplei manivele, să alunece într-un plan diferit.

Dacă în partea superioară de lucru a linealelor, sau în partea lor inferioară, ghidajele sînt în același plan în partea anterioară, unde acele intră în bandă și în partea din față, unde acele ies din bandă, ghidajele sînt în planuri diferite, obligînd acele să ia o poziție foarte apropiată de verticală prin poziția manivelelor *a*, *b* și *c*.

Cilindrii laminori

Perechea laminoare este formată din cilindrul laminor executat din oțel și cilindrul de pre-

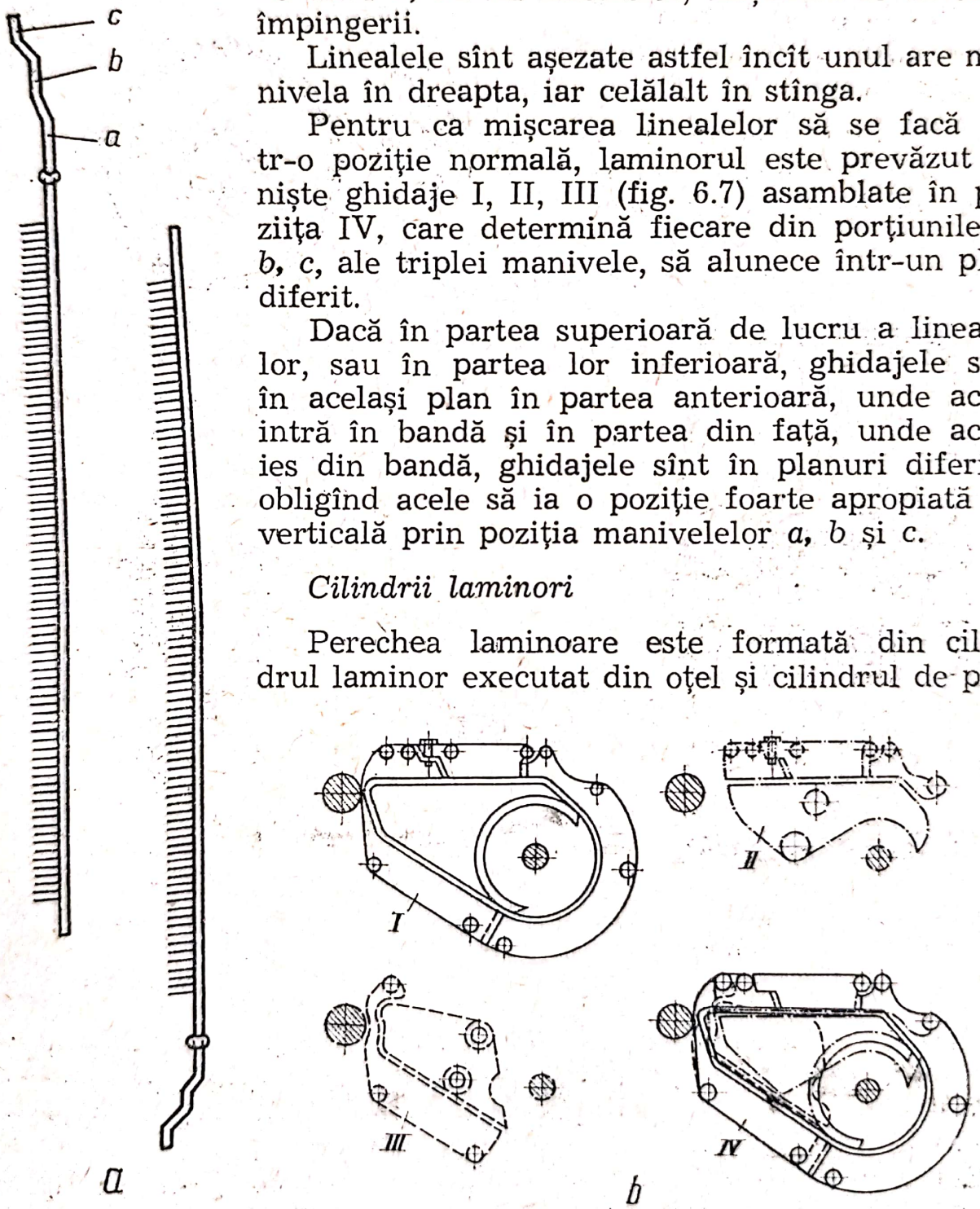


Fig. 6.7. Laminorul rapid :
a — lineal pentru laminorul rapid; *b* — glisierele laminorului rapid.

siune (fig. 6.8) construit din fontă, aluminiu, material plastic și îmbrăcat cu o garnitură elastică (de obicei se folosește pluta).

Clindrii de presiune *1* sînt montați pe axul *2*, prevăzut cu rulmenți.

Presiunea pe cilindru se execută central pe axul rulmentului, printr-un sistem de presare prezentat în fig. 6.9.

Pe axul *1* al cilindrului de presiune *2*, se sprijină pîrghia *3*, care este liberă pe axul *4*. De celălalt capăt al pîrghiei *3*, se fixează cîrligul *5* al tijei *6*.

Partea inferioară a tijei *6*, care prezintă niște tăieturi, pătrunde în interiorul piesei

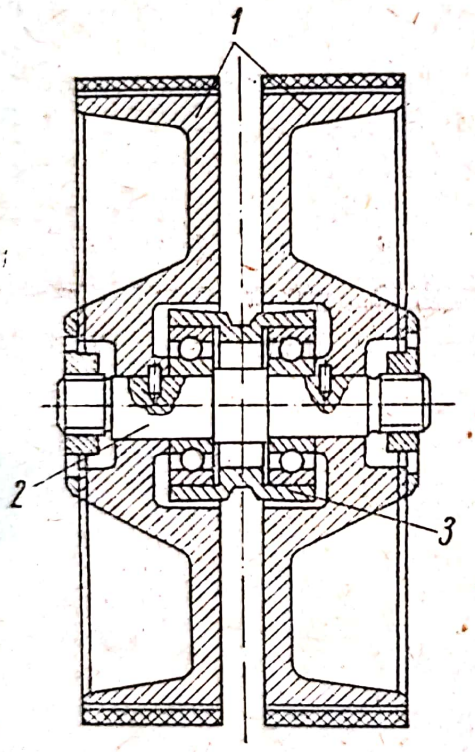


Fig. 6.8. Cilindrii de presiune la laminorul rapid.

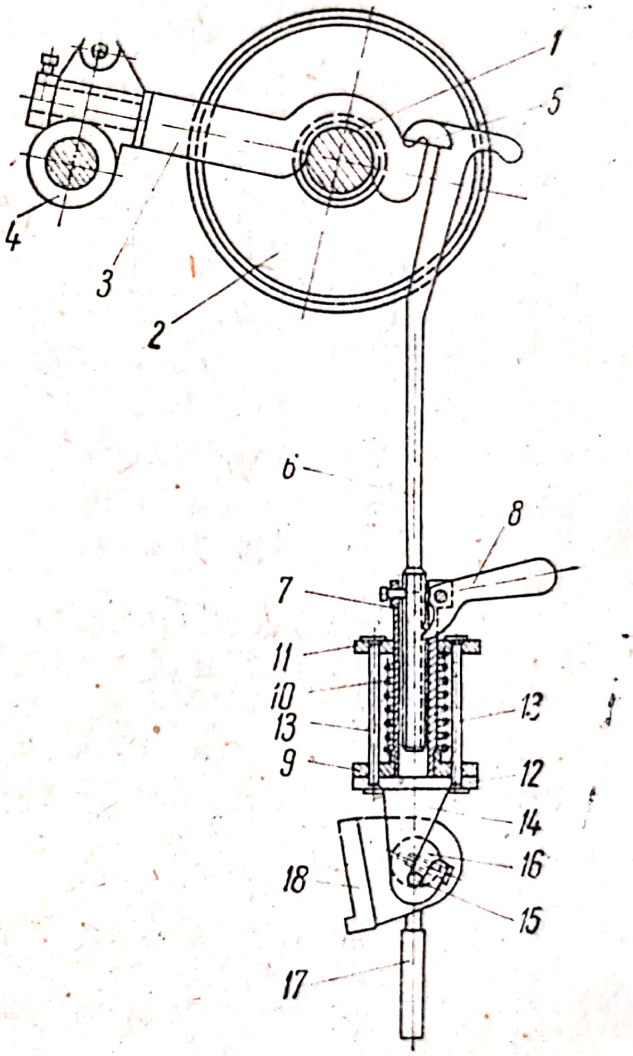


Fig. 6.9. Mecanismul de presare la cilindrii laminori.

cilindrice *7*, prevăzută cu clichetul *8* și care la partea inferioară are un disc circular *9*. Piesa cilindrică *7*, se află în interiorul unui arc spiral *10*, care se sprijină în partea inferioară pe discul *9*, iar partea superioară pe discul *11*.

Sub discul inferior *9*, se află flanșa *12*, care este unită prin două șuruburi *13*, cu discul *11*. Flanșa *12* este prevăzută cu un cîrlig *14*,

Scanned with OKEN Scanner

în care intră axul *15*, al unui cilindru excentric *16*. Acest cilindru este prevăzut cu un mîner *17*, care prin ridicare sau coborîre rotește cilindrul excentric *16*, într-un suport *18*.

Pentru descărcarea presiunii de pe cilindrul laminor, se ridică mînerul *17*, sus, slăbind în acest fel, prin ridicarea întregului sistem, presiunea exercitată de arc. Micșorarea presiunii pe cilindrii laminori se realizează prin schimbarea poziției clichetului *9*, în următoarea tăietură superioară, iar pentru a mări presiunea, în următoarea tăietură inferioară.

Mecanismul de debitare și presare a benzii în tub

La laminoarele rapide mecanismul de debitare a benzii este format din placa de reunire, cilindrii debitori, dispozitivul de presare a benzii și dispozitivul de rotire a tubului cu bandă. Placa de reunire a benzilor, arătată schematic în fig. 6.10, este prevăzută cu niște tăieturi, în care se introduc benzile ce se suprapun înainte de a pătrunde în mecanismul de debitare. Detalii în legătură cu construcția mecanismului de debitare sînt date în fig. 6.11. Se ob-

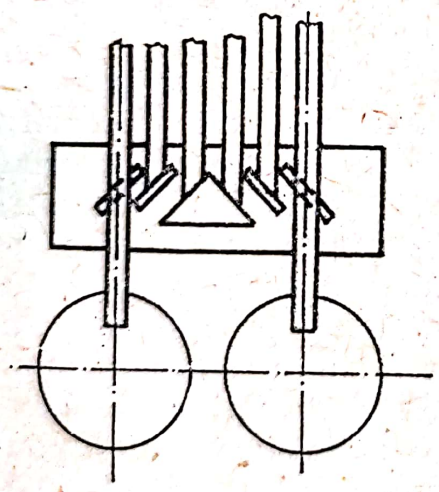


Fig. 6.10. Schema plăcii de reuniune a laminorului rapid.

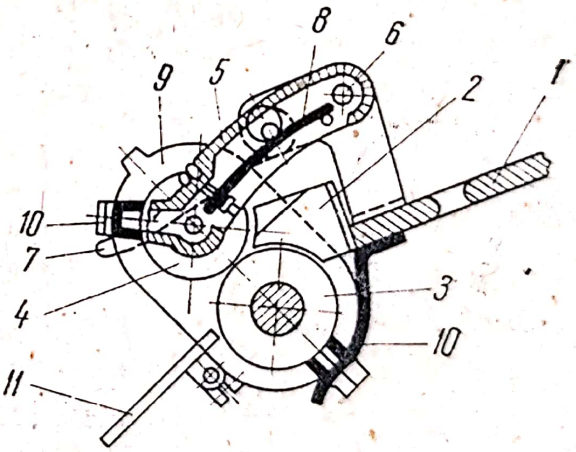


Fig. 6.11. Mecanismul de debitare.

servă ca după placa de reunire *1*, a benzilor, urmează condensatorul de debitare *2*, cilindrul debitor *3*, cilindrul de presiune *4*, fixat pe pîrghia *5*, ce oscilează în punctul *6*, putînd fi ridicat cu mani-

vela 7, pentru introducerea benzii. Arcul 8, serveşte la presarea cilindrului 4. Cilindrul inferior 3 este antrenat de maşină, iar cel superior 4, prin intermediul unui angrenaj plasat în carcasa 9. Curăţitorii 10, curăţă perechea debitoare.

Întrucît banda ce se depune în tub este afînată, este necesar ca, aceasta să fie presată pentru ca în tub să încapă o lungime de bandă mai mare.

Deoarece efectuarea manuală a acestei operaţii ar duce la lamінări false, s-a introdus şi la laminoarele rapide un dispozitiv de presare a benzii, asemănător cu cel de la maşina puitoare.

6.1.5.5. DISPOZITIV DE OPRIRE AUTOMATĂ LA LAMINOARE

Laminoarele rapide sînt prevăzute cu dispozitive mecano-electrice care au rolul de a opri automat maşina în cazurile :

— înfăşurării benzii în jurul cilindrilor de alimentare ;
— ruperii benzii în partea de alimentare a maşinii ;
— deschiderii a apărătorilor de angrenaje ;
— umplerii tubului cu lungimea de bandă prestabilită.

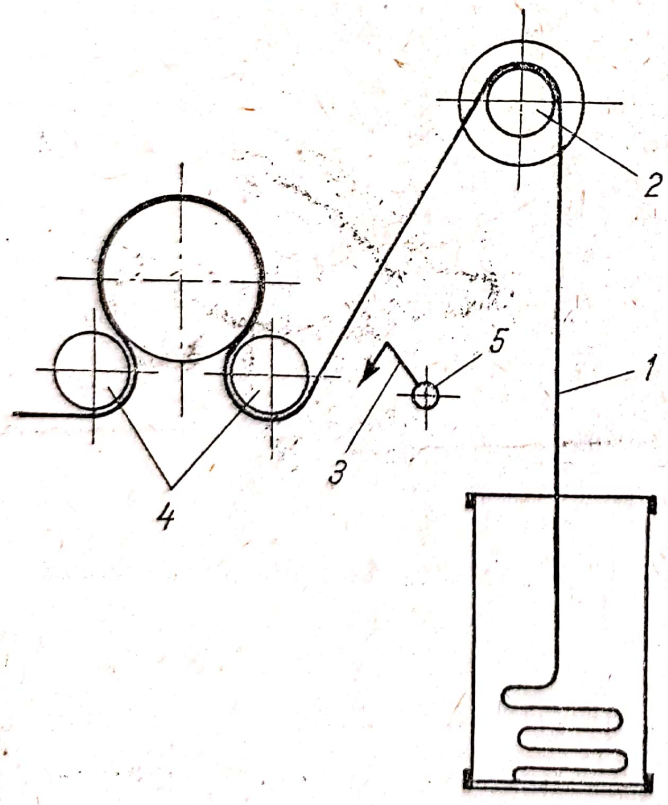


Fig. 6.12. Dispozitivul de oprire automată la ruperea benzii.

Oprirea la înfăşurarea benzii în jurul cilindrilor de alimentare.

Aceasta se face prin intermediul unui dispozitiv care este în contact permanent cu cilindrii curăţitori. Banda ruptă se înfăşoară pe cilindrii alimentatori, ridică curăţitori şi prin intermediul acestora, pune în mişcare un sistem de pîrgii care determină întreruperea unui contact electric ce opreşte motorul.

Oprirea laminorului la ruperea unei benzi

Banda *1* (fig. 6.12) trece peste rola conducătoare *2*, deasupra unui pieptene *3*, pe care nu-l atinge în timpul funcţionării normale.

Poziția pieptenului cu ax *3*, care oscilează în jurul punctului *5*, este înclinată către tuburile de la alimentare. În cazul unei ruperi care se petrece întotdeauna în jurul rolei *2*, sau în porțiunea dintre rola *2* și tub, banda ruptă cade peste pieptenele *3*, antrenîndu-l într-o mișcare de rotație în jurul punctului *5*. În deplasarea sa, pieptenele înclină un contact cu mercur, întrerupînd astfel circuitul electric care oprește motorul.

Oprirea mașinii la deschiderea unei apărători sau la umplerea tubului cu bandă se face prin intermediul dispozitivului, prezentat în fig. 6.13.

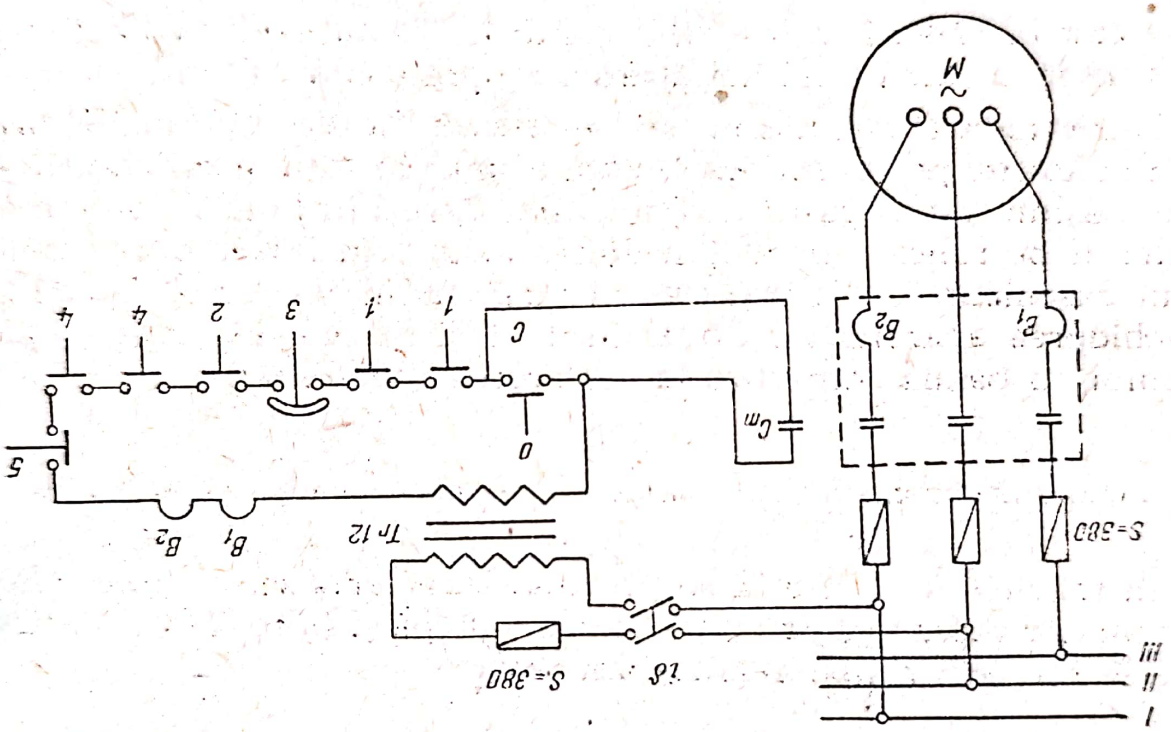


Fig. 6.13. Schema electrică a instalației de oprire automată.

Curentul electric vine pe calea a trei siguranțe S-380 V, iar legătura electrică e făcută printr-un circuit ajutător.

Pentru a nu se pune în pericol muncitorul, curentul care circulă prin mașină are numai 12 V, datorită transformatorului coborîtor de tensiune *Tr. 12*. Contactul electric *K* este acționat de două bobine magnetice *B1* și *B2*, care în momentul apăsării pe butonul *C*, stabilește circuitul electric în circuitul de 12 V, deci și în bobinele *B1* și *B2*.

Motorul e alimentat de la curent trifazic prin intermediul a trei siguranțe și a unui întrerupător magnetic. Circuitul magnetic e format din bobinele *B1*, *B2*, pe care circulă curent de 12 V produs de transformatorul *Tr 12*.

Primarul transformatorului e alimentat de la două faze prin întrerupătorul bipolar și al unei siguranțe.

Secundarul transformatorului este în legătură pe rînd cu contactul de pornire și întrerupătoarele *1, 2, 3, 4* și *5*, aflate pe mașină.

La stabilirea contactului *C*, prin apăsarea pe butonul de contact „*O*", se stabilește circuitul secundar *B1, B2* și toate contactele întrerupătoarelor *1—5*. Însă în același timp prin cuplarea magnetică se stabilește și circuitul magnetic prin derivația *Cm*, care nu se întrerupe decît prin căderea magnetului contact în momentul întreruperii circuitului pe unul din contactele de la *1* la *5*.

Datorită căderii magnetului contact, circuitul nu poate fi restabilit decît în urma unei noi apăsări asupra contactului *C*.

Întreruperea circuitului se realizează la dorința muncitorului prin apăsarea pe contactele *1* situate unul în fața și celălalt în spatele mașinii, prin apăsarea contactului *2*, rezultat din înfășurarea de material pe rolele cilindrului alimentator, prin întreruperea contactului basculant *3*, în urma căderii pieptenului opritor de bandă prin deschiderea apărătorilor de protecție *4* și în fine în urma umplerii tubului cu bandă care duce la desfacerea contactului *5*

6.1.5.6. CARACTERISTICILE TEHNICE ALE UNOR LAMINOARE RAPIDE

În tabelele 6.11 și 6.12 se prezintă caracteristicile tehnice ale laminoarelor rapide pentru cîlți de in și cînepă și fibre lungi, construite în U.R.S.S. de Uzinele Tekmas din Orël.

Tabelul 6.11

Caracteristicile tehnice ale laminoarelor rapide pentru fibre scurte

Tipul laminoarelor/ Caracteristici tehnice	Laminoare pentru cîlți de in			Laminoare pentru cîlți de cînepă			
	LO-1L	LO-2L	LO-3L	L1P	L2P	L2P1	L3P
Nr. capete pe mașini × nr. de benzi alimentate × nr. de debitori	1×4×1	1×6×2	1×6×3	1×4×1	1×6×2	1×6×3	1×8×2
Ecartament tren de laminat, mm	288	288	288	350	350	350	350
Dublaj	4	3	2	4	3	2	4
Lățimea condensator laminaj, mm	38 ;47	25 ; 32	25 ; 32	42 ;70	38 ;42		32 ;38
		38	38	100	70		42 ;48
Numărul de lineale care cad/min	1 250—4 050			1 000—4 000			
Diametrul linealului, mm	6	6	6	9	9	9	9
Lungimea de așezare a acelor pe lineal, mm	380	380	380	540	540	540	540

Tabelul 6.11 (continuare)

Tipul laminoarelor/ Caracteristici tehnice	Laminoare pentru cilți de in			Laminoare pentru cilți de cînepă			
	LO-1L	LO-2L	LO-3L	L1P	L2P	L2P1	L3P
Lungimea totală a acului, mm	22	22	22	32	32	32	32
Limitele laminajului	3—5	3—5	3—5	3,32—5,92	3,32—5,92	3,32—5,92	3,32—5,92
Limite laminaj optim	4—4,5	4—4,5	4—4,5	3,76—4,3	3,76—4,3	4—4,5	3,3—4,2
Viteza de debitare, m/min	65—120	65—120	65—120	50—120	50—120	50—120	50—120
Gabarit :							
lungime, mm	1 995	2 623	2 470	2 202	2 670	2 535	3 150
lățime, mm	1 307	1 297	1 388	1 456	1 456	1 478	1 512
greutate, kg	970	1 050	1 070	1 350	1 500	1 530	1 500
puterea motorului, Kw	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
turația, rot/min	1 440	1 440	1 440	1 440	1 440	1 440	1 440

Laminoarele de tipul L-1-L, L-2-L, L-3-L și L-4-L se utilizează pentru prelucrarea benzilor din fuior de in destinate producerii unor fire de finețe medie.

Laminoarele marcate cu N ca NL-2-L, LN-2L_1 etc. se folosesc pentru prelucrarea benzilor din fuior de in destinate unor fire de finețe scăzută.

Laminoarele de tipul LND-2L_1, LD-1-L ; LD-2-L ; LD-3-L și LD-4-L se utilizează la prelucrarea benzilor din fuior de in destinate producerii firelor răsucite pentru aţă cismărească.

6.1.5.7. LAMINORUL INTERSECTING PENTRU FIBRE CHIMICE

În ultima vreme în tehnologia prelucrării fibrelor liberiene au intervenit modificări substanţiale în direcţia creşterii productivităţii muncii şi îmbunătăţirii calităţii, aceasta fiind în special determinată de folosirea în amestec a firelor chimice.

Realizarea unui amestec omogen, în care fibrele chimice să se repartizeze uniform în toate secţiunile benzii, este o condiţie obligatorie pentru obţinerea unor fire de bună calitate.

Formarea amestecului în benzi (de in cu cele de fibre chimice este metoda care dă rezultatele cele mai bune, întrucît asigură repartizarea uniformă a fibrelor naturale şi chimice în fir.

Banda de fibre chimice (poliester) obţinută la cardă este prelucrată pe un laminor intersecting, cu cîmp dublu de ace, care are rolul de a o lamina şi uniformiza.

Scanned with OKEN Scanner

Caracteristicile tehnice ale laminoarelor

Tipul laminoarelor/ Caracteristicile tehnice	L—1—L	L—2—1	L—3—L	L—4—L	LN2—L
Nr. capete pe mașină × nr. benzi alimentare × nr. de debitări pe cap	1×4×1	1×4×1	1×6×2	1×6×3	1×6×2
Dublare	4	4	3	2	3
Ecartament, mm	680	600	600	600	680
Lățimea condensatorului de laminaj, mm	70; 100	47; 55	38; 40	25; 32; 38	40; 50; 60; 70;
Numărul de lineale care cad pe minut	—	—	1 250—4 000	—	—
Nr. rînduri ale rolelor alimentatoare	2	2	3	3	3
Diametrul linealului, mm	9	6	6	6	9
Lungimea de așezare a acelor pe lineal, mm	540	380	380	380	540
Lungimea acului, mm	25—28	22—25	19—22	19—22	25—28
Limitele laminajului	3,5—8,06	3,5—7	3,5—7	3,5—7	3,5—8
Laminaj optim (limite)	4,5—7	4,5—6	4,5—6	4,5—6	4—6
Viteza de debitare, mm	39—118	39—96	39—96	39—96	39—118
Gabarit:					
lungimea, mm	2 770	2 669	3 100	3 000	3 260
lățimea, mm	1 459	1 282	1 295	1 432	1 455
greutatea, kg	1 340	1 200	1 300	1 450	1 530
puterea, kw	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
turație, rot/min	1 440	1 440	1 440	1 440	1 440

În figura 6.14 este prezentată schița tehnologică a laminorului intersecting J. Mackie.

Benzile *1*, provenind de la cardă, sînt trecute prin inelele conducătoare *2*, al căror număr este egal cu cel al benzilor apoi peste tamburii din lemn *3*, care datorită rotației conduc benzile spre trenul de laminat al mașinii.

Benzile trec prin distribuitorul *4*, condensatorii de alimentare reglabili *6*, cilindrii de alimentare *7*, care sînt canelați și executați din oțel, cîmpul dublu de ace *8*, perechea de cilindri laminori *9*, sub bara conducătoare *12*, prin condensatorul de debitare *13*, inelul *14* de control a benzilor, dispozitivul de debitare *16*, compus din ochiul conducător *15* și cilindrii de debitare *17*, și se depun în tubul *18*.

Deasupra cîmpului de ace și perechii cilindrilor laminori pentru absorbția prafului și scamei ce se degajă în timpul prelucrării benzilor se află hotele de absorbție *10* și *11*.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 6.12

rapide pentru fibre lungi

LN3—L	LN2—L$_1$	LND-2—L	LD-1—1	LD2—L	LD—3-L	LD-4-L
1×6×3	1×6×1	1×6×1	1×4×1	1×4×4	1×6×2	1×6×3
2	6	6	4	4	3	2
680	680	680	680	600	600	600
40; 50	40; 50					
60; 70	60	30	25	20	15	10
—	—	—	—	—	—	—
3	3	3	2	2	3	3
9	9	9	9	6	6	6
540	540	540	540	380	380	380
25—28	25—28	25—28	25—26	20 —21	20	19
3,5—8	3,5—8	3,5—8	3,5—8	3,5— 7	3,5—7	3—6
4—6	5,5—6,5	5—7	5—7	4— 6	4—6	4—6
39—118	39—118	40—100	40—98	40—98	40—98	40—98
3 180	3 260	3 260	2 770	2 669	3 100	3 000
1 480	1 455	1 455	1 459	1 282	1 295	1 432
1 550	1 530	1 530	1 340	1 200	1 300	1 450
1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
1 440	1 440	1 440	1 440	1 440	1 440	1 440

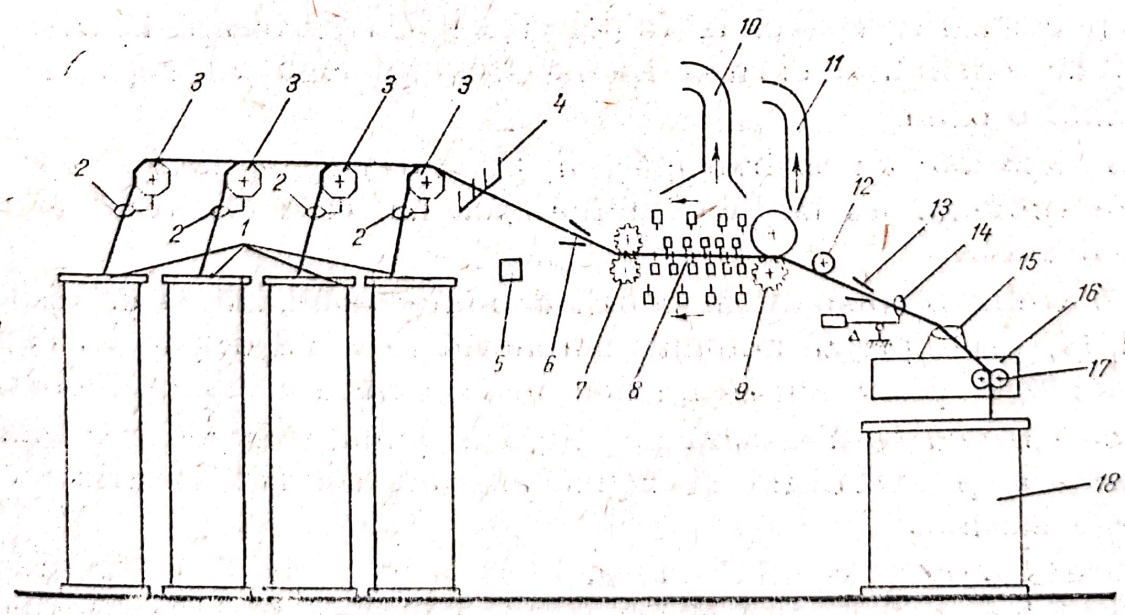


Fig. 6.14. Schiţa tehnologică a laminorului intersecting.

Benzile debitate de intersecting sînt alimentate în proporția stabilită (33 sau 66%) la mașina de dublat unde începe amestecarea fibrelor de in cu cele de poliester.

Principalele caracteristici tehnice și tehnologice ale laminorului intersecting J. Mackie sînt prezentate în tabelul 6.13.

Tabelul 6.13

Caracteristicile tehnice și tehnologice ale intersectingului Mackie

Caracteristici	U/M	Mărimea
Diametrul cilindrilor de alimentare	mm	40
Diametrul cilindrului laminor inferior	mm	75
Diametrul cilindrului laminor superior	mm	79,4
Dublaj	mm	8
Număr de debitări	mm	1
Limite de laminaj	—	5—14,5
Viteza de debitare	m/min	60—160
Numărul de liniale într-un cîmp	—	30
Lățimea cîmpului de ace	mm	204
Număr de ace pe lineal	—	82
Desimea acelor	ace/cm	4
Număr de rînduri de ace	—	1
Înălțimea de lucru a acului	mm	10
Diametrul acului	mm	1,21
Finețea fibrei prelucrate	den	4
Lungimea fibrei prelucrate	mm	100—140
Limitele *Nm* debitat (optime)	—	0,04—0,07
Tipul fibrei	—	poliester

Un dispozitiv cu celulă fotoelectrică 5, controlează benzile alimentate comandînd oprirea intersectingului cînd s-a rupt sau s-a terminat o bandă.

Concomitent cu oprirea mașinii din cauza alimentării se aprinde cu intermitență un bec cu lumină galbenă, ceea ce atrage atenția muncitorului.

Controlul permanent al benzii debitate se realizează de dispozitivul *14*, care oprește automat laminorul în cazul dispariției benzii, concomitent aprinzîndu-se un bec de avertizare cu lumină albastră.

Dacă banda se înfășoară pe cilindrul laminor superior acesta se deplasează pe verticală și acționează un contact electric care oprește mașina.

Ecartamentul trenului de laminat este reglabil în sensul că cilindrii laminori se pot apropia sau îndepărta față de cîmpul de

Scanned with OKEN Scanner

ace cu pînă la 4 cm în funcţie de lungimea de fibre, deci zona periculoasă este controlabilă.

Intersectingul este prevăzut cu un contor de măsurarea lungimii debitate pe schimburi.

De asemenea pentru depunerea în tuburi de lungimi fixe de bandă, există un contor care măsoară lungimea şi opreşte automat maşina după depunerea lungimii respective.

6.1.6. PARTICULARITĂŢI PRIVIND LAMINAREA BENZILOR DE IN ŞI POLIESTER

Găsirea fineţii şi lungimii de fibră poliester optime pentru amestecarea cu fibrele de in a făcut obiectul unor vaste cercetări. Fibrele poliester au o alungire de 20—35% faţă de 2—4% a fibrei de in, ceea ce la amestecuri sub 50% poliester se obţine un fir cu o rezistenţă la rupere mai redusă. Fibrele poliester scurte (100—140 mm), cu o uniformitate mare a lungimii, în amestec cu fibrele de in neuniforme la lungime, prezintă neajunsul unei oarecare înrăutăţiri a uniformităţii firelor.

Dacă fibrele poliester se taie pe o instalaţie *„Converter“*, după o diagramă în formă de trapez, se înlătură acest neajuns. Pentru a se obţine o mai bună egalizare a celor două tipuri de fibră, este necesar să se folosească fibre obţinute prin procedeul de rupere *„controlat“* sau *„necontrolat“*. Fuiorul de in pieptănat se poate amesteca cu banda de poliester obţinută din cablu prin procedeul de rupere *„necontrolat“*.

Realizarea unei fibre poliester cu lungime corespunzătoare fibrei de in se poate efectua pe o maşină *Saydel* cu cilindrii reglaţi la ecartamente mari. Caracteristicile fibrei poliester obţinute la o astfel de maşină sînt :

— lungimea medie 140 mm ;
— lungimea maximă 250 mm ;
— coeficientul de variaţie 47,5%.

Amestecul de poliester şi in se realizează la lamniorul I. Conţinutul optim de fibre poliester în amestec este de 50—67%. Presiunea pe cilindrii laminori trebuie să se mărească la 50—70 kgf/cm² cînd se foloseşte poliester. Cilindrii de presiune din lemn trebuie să fie bine lustruiţi pentru a reduce numărul de înfăşurări de bandă.

Dacă se utilizează poliester cu lungime uniformă, în sălile de fabricaţie umiditatea relativă trebuie să fie de 60—65%, temperatura de 22—28°C, pentru evitarea apariţiei electricităţii statice.

Scanned with OKEN Scanner

Prelucrarea ametecului in și poliester pe laminoare rapide, se poate efectua dacă desimea acelor/cm este de 3, la laminorul I, 4 la laminorul II, 5 la laminorul III și 6 la laminorul IV. Amestecul optim de cîlți de in și poliester este de 50% din fiecare component. Numărul specific în condensatorul de laminaj recomandat este de 1—1,35.

6.1.7. MODERNIZAREA LAMINOARELOR CLASICE ȘI PROGRESE ÎN CONSTRUCȚIA DE LAMINOARE NOI

În afara preocupării de construire de laminoare noi, rapide la care să se obțină pe lîngă producție mare și o calitate îmbunătățită a benzii, specialiștii din domeniul prelucrării fibrelor liberiene și-au îndreptat atenția și asupra modernizării laminoarelor clasice.

Deși aceste laminoare sînt cu lineale căzătoare antrenate de șuruburi melc cu două începuturi, limitele de laminaj sînt mari (5—18), posibilitățile de dublare a benzilor variind între 3 și 6.

În vederea obținerii unor rezultate bune privind absorbția prafului ce se degajă ca urmare a mișcării fibrelor în cmîpul cu ace acesta a fost complet acoperit cu niște apărători rabatabile, urmărirea benzilor putîndu-se face prin niște ferestre create în acest scop. Sistemul de presiune prin pîrghia cu greutăți al cilindrilor laminori a fost înlocuit printr-un sistem cu arcuri care dă rezultate mai bune.

O perfecționare importantă s-a adus și sistemului de ungere, construindu-se un sistem automat de ungere centrală, care contribuie la creșterea randamentului mașinii.

Pentru a se evita producerea de benzi cu dublaj mai mic, laminoarele au fost dotate cu dispozitive de oprire automată în cazul ruperii unei benzi la alimentare.

De asemenea a fost soluționată la laminoarele Mackie, oprirea automată a mașinii în cazul ruperii sau înfășurării benzii pe cilindrii de presiune ai perechii laminoare.

Dotarea laminoarelor (tip *Kenn)* cu un regulator automat de variație a laminajului constituie una din realizările cele mai importante pe linia modernizării laminoarelor clasice.

Tendințe de debitare a benzii sub formă de rulouri în locul depunerii benzii în căni, s-a extins și în domeniul laminoarelor. S-au construit dispozitive de rulare a benzii la laminoarele de iută și cînepă tip L_1 — PD (sovietic).

Scanned with OKEN Scanner

Viteza de debitare redusă și limitarea numărului de căderi de piepteni/min la circa 350, au determinat cercetătorii din domeniul construcțiilor de mașini textile să analizeze problema construirii unor laminoare cu șuruburi melc cu trei începuturi, cu lineale de lungime redusă (400 mm), la care numărul de căderi de piepteni poate ajunge la 900/min.

Studiindu-se construcția, funcționarea și dezavantajele în exploatare a laminoarelor clasice și rapide, în R.D.G. s-a ajuns la concluzia că nici unul din tipurile actuale nu dau satisfacție deplină. Astfel, laminoarele cu șuruburi melc nu pot depăși viteza de 30 m/min, iar cele rapide cu lineale împingătoare sau antrenate prin lanț determină la viteze mari (circa 100 m/min) un număr mare de ruperi și înfășurări de benzi, precum și uzarea rapidă a linealelor și a organelor de ghidare.

De asemenea la construcțiile existente ecartamentul trenului de laminat este constant, lucru care face ca laminorul respectiv să nu poată fi folosit la prelucrarea fibrelor de diferite lungimi.

Aceste dezavantaje au determinat proiectarea și construirea unui nou tip de laminor pentru fuior de in, care să corespundă următoarelor cerințe :

— viteza de debitare să fie la nivelul laminoarelor rapide cu lineal împingător ;

— construcția să fie simplă și rezistentă la uzură ;

— să asigure o calitate corespunzătoare a benzii cel puțin la nivelul obținut pe laminoarele cu lineale acționate de șuruburi melc ;

— ecartamentul trenului de laminat să fie variabil în vederea adaptării la fibre de diferite lungimi.

Ținînd seama de aceste cerințe, s-a construit laminorul LS, a cărui schiță tehnologică este prezentată în fig. 6.15. Acest laminor se compune din dispozitivul de alimentare format din perechea de cilindri de alimentare *1*, și cilindrul de presiune *2*, cilindrul cu ace *3*, perechea de cilindri de laminare 4—5, placa de reunire *6* și cilindrul debitor la cană *7*.

În locul cîmpului de lineale cu ace a fost introdus un cilindru cu barete cu ace pe două rînduri *3*, avînd diametrul de 700 mm și 2,8 ace/cm.

Cilindrii de alimentare pot fi apropiați sau depărtați de cilindrul cu ace astfel ca ecartamentul cîmpului de laminare să varieze între 600 și 775 mm.

Scanned with OKEN Scanner

Cercetîndu-se influența variației laminajului, ecartamentului cîmpului de laminat și vitezei de debitare asupra neuniformității benzii, s-a ajuns la concluzia că laminajul optim e cuprins între *10* și *11*, viteza de debitare optimă 80—100 m/min, iar ecartamentul optim între 650 și 700 mm.

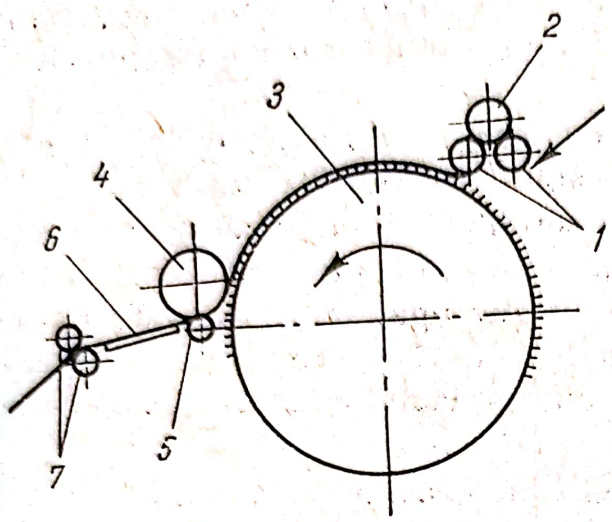


Fig. 6.15. Schița tehnologică a laminorului rapid L.S.

Calitatea benzii obținută pe acest tip de laminor este aproximativ aceeași cu cea obținută pe laminatoarele cu lineale acționate prin șuruburile melc, dacă dublajul și laminajul sînt identice.

Și laminoarelor de iută li s-au adus perfecționări în ultima perioadă. Astfel s-au construit laminoare rapide sistem Etrich, care lucrează cu un cîmp simplu sau dublu de ace. Ecartamentul trenului de laminat ajunge pînă la 380 mm.

Folosirea unor lanțuri pentru antrenarea linealelor cu ace (fig. 6.16) permite o viteză mare a linealelor. Se recomandă totuși din motive practice să nu se depășească viteza de 70 m/min.

În timp ce la alte laminoare viteza de debitare depinde de mărimea raportului de laminare acesta este practic independentă de acest raport la mașinile *Etrich*, deoarece viteza linealelor care sînt

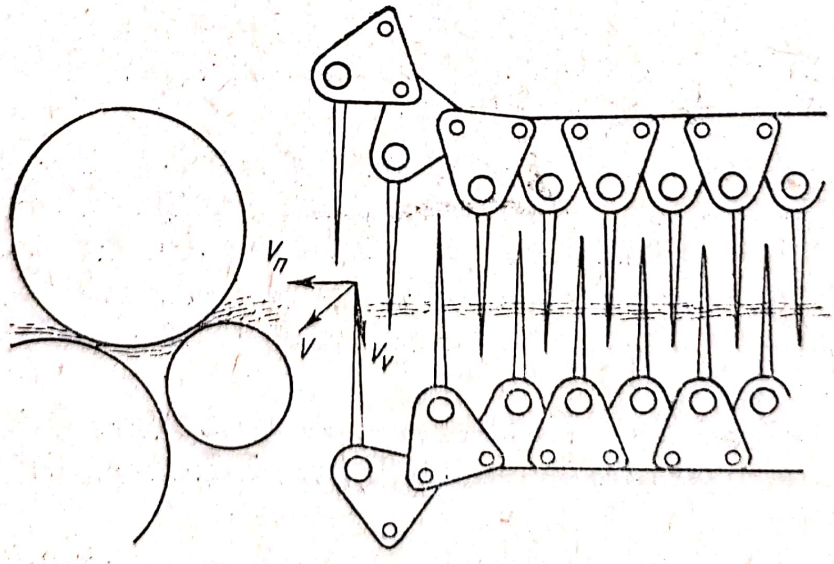


Fig. 6.16. Lanț de antrenare a linealelor la laminorul Etrich.

comandate prin lanțuri nu este limitată ca în cazul laminoarelor cu lineal împingător sau cu melc. Lanțul este de tip dințat și asigură o bună angrenare cu roata dințată și o mare siguranță în exploatare.

Laminorul cu cîmp de ace dublu sistem *Etrich*, (fig. 6.17) se compune dintr-un cilindru de alimentare și o rolă de presiune, care acționează asupra cilindrului printr-un sistem de pîrghii cu contragreutate *8* și *9*. Cilindrul de alimentare e prevăzut cu caneluri mari pentru a reține bine fibra.

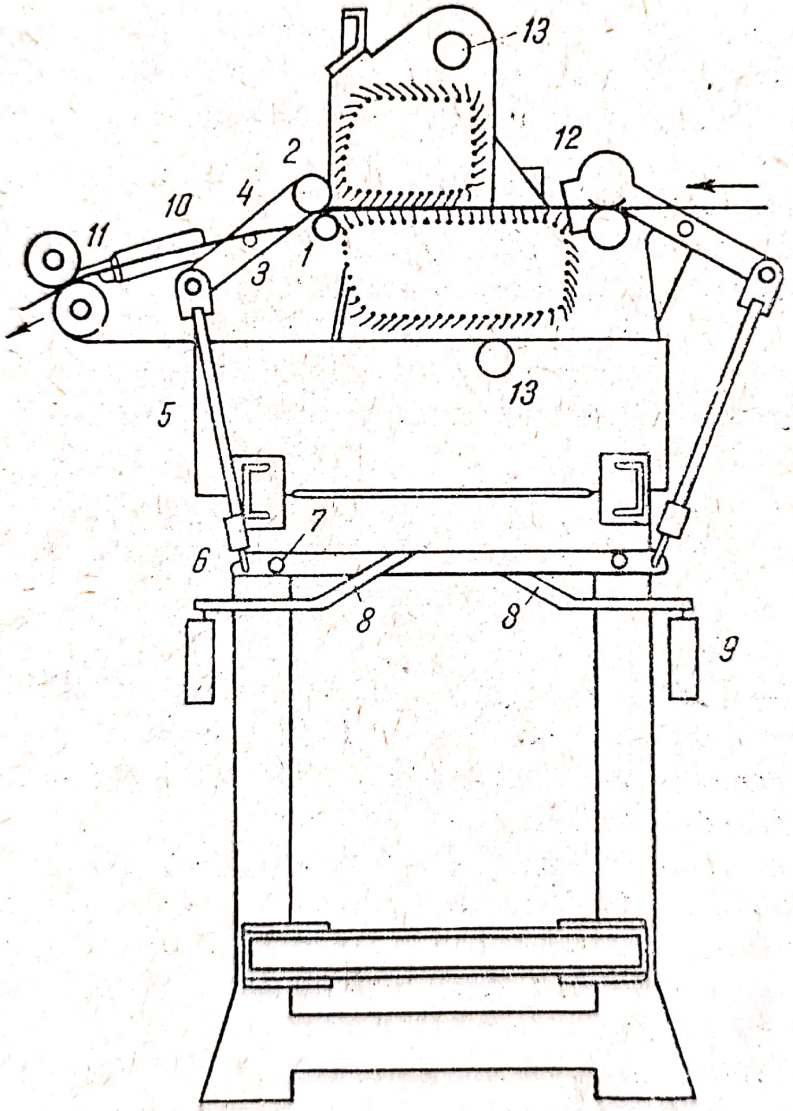


Fig. 6.17. Laminorul pentru iută-Etrich.

Pentru a se reduce zona periculoasă dintre cilindrul laminor și linia de ieșire a acelor, cilindrul laminor, care are caneluri mici, se poate regla în plan orizontal și vertical. Un curățitor special

Scanned with OKEN Scanner

asigură curățirea cilindrului și pentru eliminarea sarcinilor electrostatice rola de presiune *2* este prevăzută cu o garnitură antistatică.

Presiunea pe cilindrul de presiune este asigurată printr-un sistem de pîrghii cu contragreutăți. Dacă o bandă se înfășoară în jurul cilindrului laminor, pîrghia *8*, se ridică și acționează un disjunctor care oprește automat mașina.

Acele datorită poziției lor pot fi curățate de periile *13*, care se rotesc în sens invers cîmpurilor cu ace. O siguranță determină oprirea mașinii în caz de blocare a cîmpurilor cu îngrămădiri de fibre sau corpuri străine.

Funcționarea celor două cîmpuri este sincronizată printr-un dispozitiv special. Pentru a se evita înfășurările pe lanțul inferior și superior, un sistem de suflare permite curățirea pinioanelor conducătoare ale lanțului și glisierele de conducere, în timpul funcționării.

La acest tip de laminor viteza de debitare este constantă, schimbîndu-se cînd se modifică laminajul, numai viteza cilindrilor alimentatori și cîmpurilor cu ace. Cîmpul cu ace superior este astfel construit încît poate fi rabatat în jurul unui ax *12*.

Calitatea bună a benzii ca și viteza mare de debitare (70—150 m/min) permite reducerea numărului de treceri în sistemul de preparație al iutei.

6.1.7.1. CRITERIILE DE ALEGERE A LAMINOARELOR CU CÎMP SIMPLU SAU DUBLU DE ACE

Pentru a determina care din cele două tipuri de laminor trebuie să fie folosit, este necesar să se țină seama nu numai de calitatea pe care urmează să o aibă banda, ci și de producția pe care o realizează mașina respectivă.

Laminorul cu cîmp dublu de ace are avantajul că împiedică flotarea eventuală a fibrelor deasupra cîmpului de ace inferior.

De asemenea el permite suprapunerea benzilor două cîte două la alimentare, ceea ce la aceeași viteză asigură o producție dublă față de un laminor cu cîmp simplu de ace.

Dacă pasul rîndurilor de ace la laminorul simplu este același ca la laminorul cu cîmp dublu și dacă benzile au o astfel de finețe încît să nu iasă din cîmpul de ace, laminorul simplu va oferi o calitate foarte apropiată de cea obținută la cel cu cîmpul dublu de ace.

În ceea ce privește randamentul la liniile tehnologice cu două laminoare unde se folosește un laminor cu cîmp dublu de ace și unul cu cîmp simplu, primul are un randament mai mare.

Scanned with OKEN Scanner

În tabelul 6.14 sînt redate cîteva caracteristici tehnice și tehnologice ale laminoarelor rapide pentru iută tip Etrich pentru linii tehnologice care prevăd trei și respectiv două treceri de laminor la o producție de 240—300 kg/h.

Tabelul 6.14

Caracteristicile tehnice și tehnologice ale laminoarelor de iută tip Etrich

Producția	240 — 300 kg/h Linia tehnologică cu 3 treceri		
Trecerea	1	2	3
Număr de laminoare	1 laminor cu cîmp simplu de ace	1 laminor cu cîmp simplu de ace	1 laminor cu cîmp simplu de ace
Nr. de capete	1 cap	1 cap	2 capete
Pasul linealelor, mm	12,7	12,7	12,7
Randament	0,85	0,80	0,80
Producția, kg/h	240—300	240—300	240—300
Debitări/mașină	1 1	2 2	12 16
Viteză de debitare, m/min	90 112	90 112	115 110
Greutatea benzii alimentate, g/m	70	56	28
Laminaj	5	4	7,8
Dublaj pe mașină	4	2	1
Greutatea benzii la debitare, g/m	56	28	3,6

Linia tehnologică cu 2 treceri				
Număr de laminoare	1 laminor cu cîmp dublu de ace		1 laminor cu cîmp simplu de ace	
Număr de capete	1 cap		2 capete	
Pasul linealelor, mm	12,7		12,7	
Randament	0,85		0,80	
Producția, kg/h	240	300	240	300
Debitări/mașină	2	2	12	16
Viteză de debitare, m/min	65	85	112	110
Greutatea benzii alimentate, g/m		70	36,4	
Laminaj	7,7	10		
Dublaj		4	1	
Greutatea benzii la debitare, g/m		36,4	3,64	

Prin urmare, alegerea unui tip de laminor rapid sau altul depinde de factorul calitate și de factorul productivitate. Și la laminoare se efectuează o serie de calcule tehnologice referitoare la laminaj, constanta de laminaj, roți de schimb pentru finețe, viteze de debitare și producție. Calculele acestor parametrii sînt identici cu cele prezentate în capitolul care a tratat despre mașina puitoare.

Scanned with OKEN Scanner

6.1.7.2. TRATAREA CHIMICĂ A BENZII DE LA ULTIMUL LAMINOR

Obținerea unor fire de in fine și uniforme, prin sistemul de filare umedă, nu este posibilă dacă fibrele tehnice nu sînt transformate în fibre elementare. Gradul de disociere a fibrelor tehnice în fibre elementare, respectiv în complexe de fibre elementare depinde de conținutul de incrustanți și de durata de înmuiere a acestora în apa caldă din jgheabul mașinii de filat.

Institutul de cercetări pentru fibre liberiene din Sumperk (R. S. Cehoslovacă) a elaborat o metodă de tratare chimică a benzii de la ultimor laminor, care apoi este transformată în fir la mașina de tors ud cu inele.

Pentru aceasta, ultimul laminor este prevăzut cu un dispozitiv de înfășurare a benzii, sub formă de bobină în cruce, pe suporți din oțel inoxidabil, căreia i s-a conferit o torsiune falsă.

Coeficientul de torsiune (α_m) recomandat pentru benzi din cîlți de in are valorile 12—14 și pentru benzi din fuior de in 8—10. Densitatea de înfășurare a bobinei este de 0,37—0,39 g/cm^3, lungimea 180 mm, iar diametrul 150—200 mm.

Tratamentul chimic al benzii poate să se prezinte o fierbere alcalină sau o albire. Cînd din bandă urmează să se obțină fire crude, atunci se execută o fierbere alcalină. Drept flotă alcalină se folosește hidroxidul de Na, carbonatul de Na sau eventual o combinație a acestor produse.

Dacă se intenționează să se obțină fire albite, se procedează la o fierbere alcalină, o clorare în soluție apoasă de clor, din nou o fierbere alcalină și albirea cu clorit de Na.

S-a dovedit că cea mai indicată albire este cea la care se utilizează perhidrol.

6.2. PIEPTĂNAREA FIBRELOR SCURTE

6.2.1. SCOPUL PIEPTĂNĂRII

Cîlții de in de meliță sort I erau înainte prelucrați în filatura cardată, după sistemul de filat uscat în fire a căror finețe nu depășea 300 *tex* (*Nm* 3,5).

În sortul de cîlți se găsesc și fibre care pot fi utilizate la fire mai fine, însă operația de cardare nu asigură o calitate corespunzătoare benzii pentru ca aceasta să fie utilizată la fire mai subțiri, deoarece în banda debitată de cardă se găsesc multe fibre scurte, nopeuri și puzderii, care fac ca firul să fie de calitate inferioară, iar la mașinile de filat să se obțină un indice scăzut de utilizare intensivă.

Ideea valorificării superioare a cîlților de pieptene și de la meliță a impus modernizarea procesului tehnologic de obținere a firelor cardate filate uscat și umed, prin introducerea operației de pieptănare.

În prezent în Franța, care ocupă locul al doilea în lume în ce privește industria inului după U.R.S.S., cîlții de la pieptănat și de la meliță se prelucrează în fire, folosindu-se în fluxul tehnologic mașinile de pieptănat.

Operația de pieptănare se execută pe mașini de pieptănat care deși sînt de diferite construcții, urmăresc același scop : îmbunătățirea calității benzii cardate din fibre de cîlți de in și cînepă, de la meliță sau de la pieptănat.

Mașinile de pieptănat existente în industrie lucrează după două principii și anume :

— principiul pieptănării periodice ;

— principiul pieptănării continue.

Operațiile care le execută orice mașină de pieptănat, indiferent de tipul ei, sînt pieptănarea fibrelor și eliminarea unei părți însemnate din fibrele scurte, avînd lungimea sub 50 mm ;

Prin eliminarea unei cantități importante de fibre scurte, lungimea medie a fibrelor crește, iar neuniformitatea lungimii și finețiii fibrelor se micșorează. În același timp are loc și laminarea benzilor alimentate.

— îndepărtarea majorității nopeurilor conținute de banda cardată ;

— paralelizarea fibrelor ;

— formarea benzii.

Din cauza creșterii lungimii medii a fibrelor, rezistența firului va fi mai mare, dîndu-se posibilitatea să se producă fire mai fine, fără a se mări peste măsură pericolul de rupere.

Datorită reducerii însemnate a procentului de fibră scurtă, a nopeurilor și puzderiilor conținute de fibra cardată, firul va fi mai neted mai uniform în ceea ce privește masa și evident mai rezistent.

Scanned with OKEN Scanner

În urma acestor îmbunătățiri calitative ale benzilor, operațiile ulterioare vor decurge în condiții mai bune, iar calitatea firului va fi superioară, cu toate că prin înlăturarea fibrelor scurte se mărește procentul de pierderi și deci consumul specific.

Fibra eliminată în deșeuri poate fi însă cotonizată și prelucrată în amestec cu bumbacul pentru producerea de fire groase sau se poate utiliza la textilele nețesute.

6.2.2. PREGĂTIREA BENZII PENTRU PIEPTĂNAT

Operația de pieptănare este precedată de o pregătire prealabilă a benzilor ce se vor alimenta, pregătirea care a fost fundamentată de cercetări și este determinată de faptul că fibrele din bandă cardată nu sînt suficient de paralelizate, lucru care ar duce la creșterea efortului de pieptănare, la deteriorarea garniturii cu ace a pieptenului circular și la creșeterea pierderilor de fibră la mașina de pieptănat, în cazul folosirii benzii de cardă la mașina de pieptănat.

De asemenea neuniformitatea grosimii benzilor cardate fiind mare, s-ar obține o bandă pieptănată cu o uniformitate mică.

Pentru a se fundamenta necesitatea și influența pregătirii benzii înainte de pieptănare asupra calității firelor și a randamentului fibrei în fir, recent s-au făcut o serie de cercetări referitoare la :

— pieptănarea benzilor provenite direct de la cardă ;

— pieptănarea benzilor cardate după o prelucrare prealabilă pe laminor ;

— pieptănarea benzilor cardate după ce acestea au fost trecute prin două pasaje de laminoare.

Laminoarele au lucrat cu L=6 și D=6. Amestecurile de fibră cercetate și prelucrate pe mașini avînd reglaje identice și avînd în componență cîlți de in pieptănați 100% sau 50% cîlți de in pieptănați și 50% cîlți de in de meliță, s-au prelucrat în fire *Nm* 12 și respectiv *Nm* 7,3.

Cercetîndu-se influența pregătirii benzilor înainte de pieptănare asupra caracteristicilor mecanice ale firelor și asupra randamentului de bandă pieptănată s-a ajuns la constatările :

a) sarcina de rupere a firelor produse din benzi cardate netrecute prn laminoare înainte de pieptănare este cu 6—7% mai mică decît cea trecută printr-un laminor ;

Scanned with OKEN Scanner

b) firele sînt mai neuniforme, coeficientul de variaţie a sarcinii de rupere fiind cu 1,3—1,5% mai mare decît al fibrelor provenite din banda cardată trecută printr-un laminor înainte de pieptănare ;

c) atît sarcina de rupere cît şi coeficientul de variaţie nu se îmbunătăţesc în mod sensibil atunci cînd benzile cardate sînt prelucrate pe două treceri de laminor înainte de pieptănare.

În ceea ce priveşte randamentul la maşina de pieptănat se constată că acesta creşte cu 2—3,5% în cazul unor treceri de laminor şi sub aceste limite dacă benzile au fost prelucrate înainte de pieptănare pe două treceri de laminor.

Aceste constatări duc la concluzia că, pentru a se obţine fire mai uniforme, mai rezistente şi un consum specific mai redus, este absolut necesar ca benzile obţinute la carde să fie prelucrate înainte de pieptănare, pe un laminor, avînd dublajul egal cu laminajul.

Pregătirea se poate efectua pe maşini speciale denumite reunitoare care pot fi reunitoare de bumbac modificate, lucrînd cu sau fără laminare, reunitoare de in tip LS — 240 — L (sovietice), sau pe primul laminor de cîlţi din preparaţie.

Reunitorul LS — 240 — L se alimentează cu 6 benzi debitate de primul laminor. După o laminare de 1,038, se obţine o pătură avînd lăţimea de 240 — 300 mm, care se înfăşoară, formîndu-se un rulou cu diametrul de 450 mm şi cu o greutate de 12—25 kg. Viteza de înfăşurare poate fi reglată în limitele 40—60 m/min.

Rulourile se alimentează (două) la maşinile de pieptănat.

Dublarea benzilor în număr de 4 (la laminor) sau 6 la reunitor contribuie la creşterea uniformităţii masei de fibre, iar trecerea pe primul laminor contribuie la paralelizarea fibrelor.

6.2.3. MAŞINI DE PIEPTĂNAT

Primele maşini folosite pentru pieptănarea benzilor de cîlţi erau de tipul Schlumberger care aveau o productivitate destul de mică. În U.R.S.S. s-au construit tipurile VGCZ-49 şi GL-3 care, în ultima vreme au fost înlocuite cu tipurile mai perfecţionate VGC—3, VGC-4 şi GP_2-485-L.

Există şi alte construcţii de maşini de pieptănat cîlţi cum ar fi *„Textima"*, produse în R.D.G. care au la bază principiul maşinii de pieptănat cu acţiune periodică tip *„Heilman"*, ce se foloseşte în in-

dustria de prelucrare a lînii, căreia i s-au adus anumite modificări constructive pentru adaptarea la prelucrarea fibrelor liberiene.

Mașinile VGC-3 și VGC-4 lucrează pe principiul pieptănării continue, iar GP_2 485-L și Textima lucrează pe principiul pieptănării periodice.

6.2.3.1. CARACTERISTICILE GARNITURILOR PIEPTENILOR

Pieptenele preliminar este format dintr-o placă pe care sînt fixate 8 rînduri de ace. Caracteristicile acestei garnituri sînt date în tabelul 6.15.

Tabelul 6.15

Caracteristicile garniturii pieptenului preliminar

Numărul acului	ace/cm	Ø ac mm	Lungimea acului mm	Lungimea de lucru a acului mm	Număr de ace pe placă	Pasul acelor mm
20	4	0,86	25	20	1424	2,5

Pieptenele rectiliniu superior are un singur rînd de ace cu caracteristicile din tabelul 6.16.

Tabelul 6.16

Caracteristicile garniturii pieptenului superior

Numărul acului	ace/cm	Ø ac mm	Lungimea acului mm	Lungimea utilă a acului mm	Număr total de ace	Pasul acelor mm
22	12	0,7	28	14	610	0,83

Garnitura tamburului are ace ale căror caracteristici sînt prezentate în tabelul 6.17.

Tabelul 6.17

Caracteristicile garniturii de ace a tamburului

Numărul linealului	Numărul acului	ace/cm	Ø ac mm	Lungimea acului mm	Lungimea de lucru a acului mm	Numărul de ace / lineal	Pasul acelor mm
1; 2	17	2	1,5	19	14	196	5
3; 4	18	4	1,3	19	13	392	2,5
5; 6; 7	20	6	0,9	19	12	590	1,67
8; 9; 10; 11	20	8	0,9	19	12	785	1,25
12; 13; 14;	22	10	0,7	16	10	980	1,0
15; 16	22	12	0,7	16	10	1180	0,83
17; 18	24	14	0,55	16	9	1380	0,71

Scanned with OKEN Scanner

Desimea acelor/cm creşte progresiv, această distribuţie fiind determinată de faptul că primele rînduri mai rare au sarcina să pregătească banda, iar restul să o pieptene efectiv.

6.2.3.2. REGLAJE LA MAŞINA DE PIEPTĂNAT GP_2—485—L

Maşina de pieptănat GP_2-485-L piaptănă cîlţii avînd o lungime medie de 300 mm şi la o greutate a benzii alimentate de 25 g/m. Finețea benzii debitată se poate regla în limitele 12—30 g/m, variindu-se procentul de suprapunere a bărbii care poate ajunge pînă la 35%.

Ecartamentul dintre cilindrii detaşatori şi cleşte poate varia în limitele 25—60 mm şi odată cu variaţia ecartamentului se modifică şi frecvenţa de pieptănare.

Mărimea alimentării este de 10—20 mm la un ciclu şi depinde de roata stea care antrenează cilindrul de alimentare şi care poate avea 11—19 dinţi (din 2 în 2).

Turaţia periei se poate mări sau micşora prin montarea unei roţi cu 19—25 dinţi (din 2 în 2).

Reglarea cuţitului oscilant faţă de cilindrul cu garnitura de cardă se face astfel ca să existe o distanţă de 0,2 mm.

Peria curăţitoare se reglează în aşa fel ca distanţa între ea şi porţiunea netedă a tamburului cu ace să fie de 4 mm, iar între cilindrul cu garnitura de cardă 0,2 mm.

În poziţia superioară, în faţă, pieptenele de alimentare trebuie să fie reglat la o distanţă de 3—5 mm faţă de falca superioară a cleştelui.

În poziţia inferioară, în faţă, distanţa sabiei faţă de transportorul de piele trebuie să fie de cel mult 0,2 mm. La întîlnirea sabiei cu contrasabia spaţiul dintre ele trebuie să varieze între 7 şi 12 mm.

Maşina datorită dispozitivelor mecano-electrice cu care este dotată, se opreşte automat la depunerea în tub a lungimii prestabilitate, la ruperea sau terminarea unei benzi.

6.2.3.3. MAŞINA DE PIEPTĂNAT „TEXTIMA" PENTRU IN ŞI CINEPĂ

Funcţionează pe principiul maşinii de pieptănat lînă, „*Heilman*". Această maşină ca şi tipul GP_2-485-L, dispune de un mecanism de alimentare şi un rastel suport al rolurilor, de organe de fixare şi pieptănare, de organe de separare (extragere) a bărbii şi de un mecanism de condensare şi deformare a benzii.

Scanned with OKEN Scanner

Mecanismul de alimentare diferă de cel al maşinii GP_2-485-L prin faptul că la maşina „*Textima*“ alimentarea se face cu rulouri, benzile reunite în număr de 7—12, fiind înfăşurate pe un cilindru de oţel cu ϕ 80 mm cu derulare liberă sau la construcţiile mai noi cu derulare comandată.

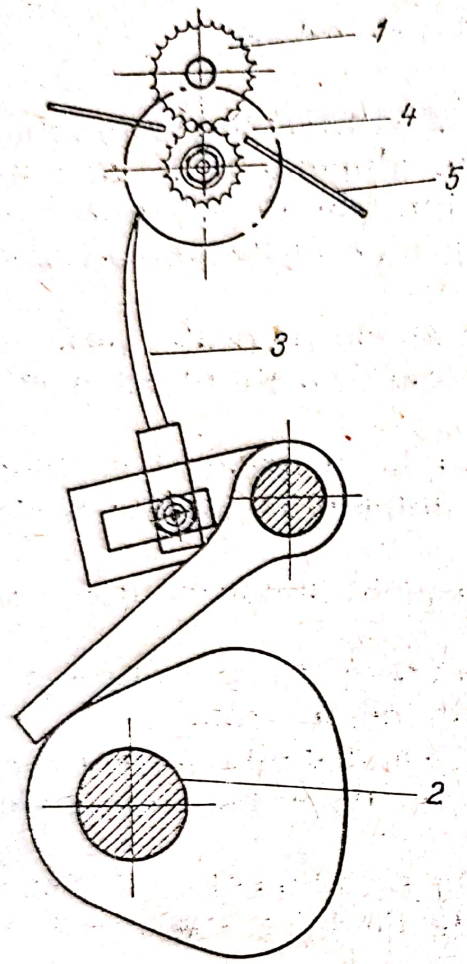


Fig. 6.18. Dispozitivul de alimentare.

Benzile derulate de pe rulouri sînt sprijinite de plăci de susţinere şi ghidare, sînt conduse la perechea de cilindrii de alimentare.

Cilindrii de alimentare sînt canelaţi, cel superior avînd 14 caneluri, iar cel inferior 18, în scopul reţinerii sigure a păturii alimentate.

Presiunea exercitată de cilindrul superior prin intermediul unui arc asigură o angrenare perfectă între cilindrii de alimentare.

Acţionarea cilindrilor alimentatori se face de la axul principal *2*, de către un clichet *3* comandat de o camă şi de roata stea fixată pe cilindrul inferior (fig. 6.18).

Acest mod de acţionare este similar cu cel de la maşina de pieptănat GP_2-485-L.

Din mecanismul de alimentare face parte grătarul cu pieptenele preliminar care are acelaşi rol ca şi la maşina sovietică CP_2-485-L.

Organele de pieptănare nu se deosebesc de cele ale maşinii GP_2-485-L, decît prin garnitură şi prin modul cum a fost rezolvată mişcarea acestor organe.

Pieptenele rectiliniu este prevăzut cu ace avînd următoarele caracteristici :

— Desimea acelor/cm : 20 ;
— Finetea acelor : 23×29 BWG ;
— Lungimea de lucru (mm) : 8 ;
— Secţiunea acelor : pătrată.

Lungimea benzii depusă în tub este de 456 m, iar greutatea tubului 5—8 kg.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 6.18

Caracteristicile garniturii tamburului cu ace

Nr. de ordine a lincalului	Finețea acelor BWG	Desimea acelor/cm	Ø ac mm	Lungimea acelor în exterior mm	Nr. de ordine lineal	Finețea celor BWG	Desimea ace/cm	Ø ac	Lungimea acelor în exterior mm
1	18	4	1,245	6	10,11	22	12	0,711	4
2; 3	18	5	1,245	6	12,13	24	14	0,559	4
4; 5	18	6	1,245	6	14	25	16	0,508	4
6	20	8	0,889	5	15; 16	25	16	0,508	3,5
7	20	9	0,889	5	17; 18	26	18	0,457	3,5
8	22	9	0,711	5	—	—	—	—	—
9	22	10	0,711	5	—	—	—	—	—

6.2.3.4. MAȘINA DE PIEPTĂNAT CILȚI CU ACȚIUNE CONTINUĂ VGC-4

Mașina de pieptănat VGC-4 se compune din următoarele organe principale :

— rastelul cu rolele de conducere a benzii care poate fi eliminat cînd alimentarea se face cu rulouri produse la reunitorul LS-240-L ;

— mecanismul de alimentare format din perechea de cilindrii de alimentare și capul de alimentare ;

— mecanismul de pieptănare a părții posterioare și anterioare a benzii ;

— mecanismul de formare a benzii ;

— mecanismul de debitare a benzii.

În fig. 6.19 este arătată schița tehnologică a mașinii la care alimentarea se face cu 12 benzi sau cu paturi provenind din rulourile produse la reunitorul de benzi.

Benzile *1* trec peste rolele de conducere ale rastelului prin placa *2* și ajung la mecanismul de alimentare, trecînd mai întîi printre cilindrii alimentatori *3*.

Cilindrii alimentatori *3*, au diametrul de 70 mm, cel inferior este canelat, iar cel superior neted și sînt acționați prin intermediul unei transmisii de roți dințate cilindrice. Cilindrii alimentatori datorită unui mecanism compus din niște pîrghii, o rolă și o camă înaintează periodic pătura cu 22—28 mm, către capul de alimentare.

Pătura de benzi preluată de la capul alimentator este strînsă de acesta, care piaptănă și capătul posterior al bărbii.

Capul alimentator este format dintr-un grătar *4*, compus dintr-o parte inferioară fixă și alta superioară mobilă (oscilînd în jurul unui ax) astfel ca să poată fi ridicată la introducerea păturii și la așezarea ei pe falca inferioară a grătarului.

Grătarul este prevăzut cu niște tăieturi prin care pot pătrunde acele unui pieptene *6*, format din opt rînduri de ace care asigură

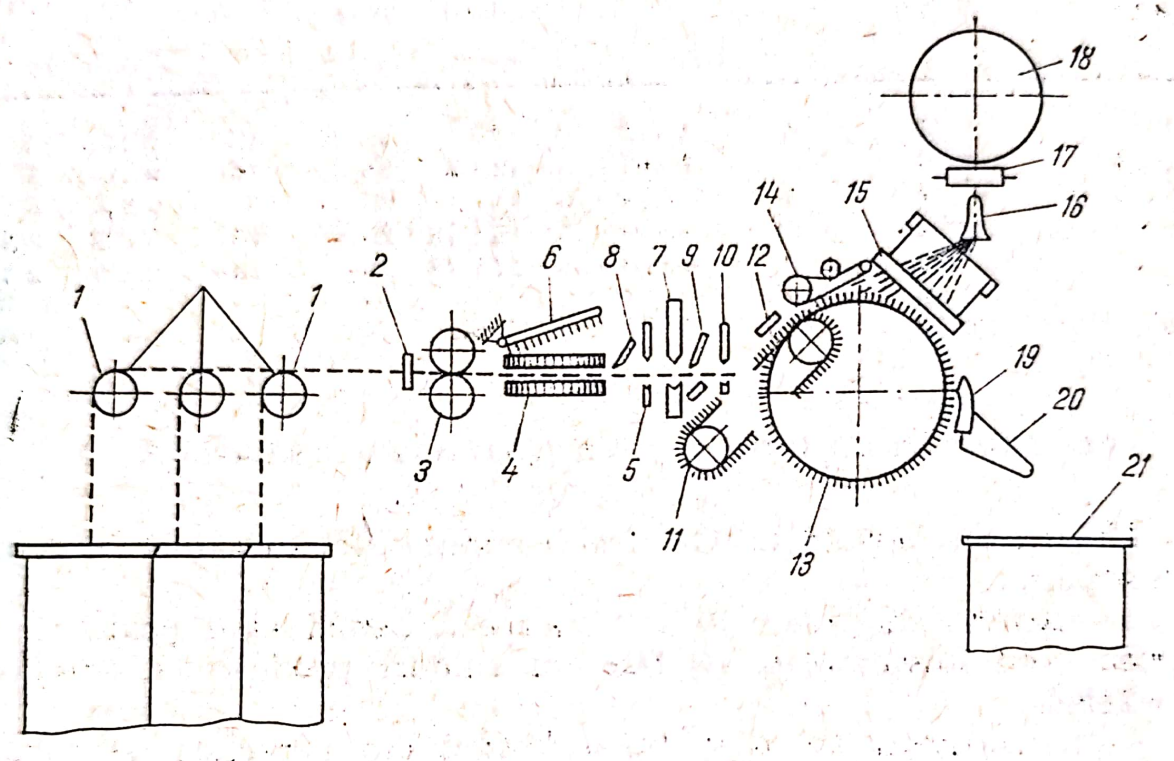


Fig. 6.19. Schița tehnologică a mașinii de pieptănat VGC-4.

strîngerea păturii în momentul tragerii acesteia de cleștele 7.

Pieptenele 6, la introducerea păturii este ridicat și apoi coborît pe grătar. În funcție de calitatea materiei prime prelucrate, linealul ce formează primul rînd cu ace al pieptenului poate fi schimbat cu un altul cu o garnitură potrivită.

Pătura înaintează cu mărimea avansului dat de cilindrii alimentatori, datorită prinderii și conducerii de către cleștele 5, care lucrează concomitent cu cilindrii alimentatori și cu același avans.

Pe falca inferioară a cleștelui 5, este fixată o garnitură elastică a cărei sarcină este de a prinde corect fibrele.

Mecanismul de pieptănare a bărbii este format din cleștele 7, săbiile *8* și *9*, cleștele deplasabil *10*, transportorul *11* și discul *13*.

Cleștele 7, format din falca superioară fixă și falca inferioară mobilă, are rolul de a apuca capătul anterior al bărbii, fixat de capul alimentator și a-l trage înainte, astfel ca partea posterioară a bărbii să fie pieptănată de acele pieptenului *6*.

Scanned with OKEN Scanner

Săbiile *8* şi *9*, asigură o bună prindere a capătului bărbii ce iese din capul alimentator, din care trag capetele fibrelor mai lungi decît pasul cleştelui. Sabia *9* execută o mişcare de oscilaţie necesară presării fibrelor care n-au ieşit din capul de alimentare, forţîndu-le să iasă din cîmpul cu ace.

Cleştele 7, după ce a smuls barba din capul alimentator o predă cleştelui *10*, care are falca superioară mobilă iar cea inferioară fixă. Cleştele *10*, deplasează barba spre transportorul cu ace *11*, format dintr-o bandă cauciucată în care sînt fixate ace. Fălcile cleştelui *7* şi *10* oscilează prin intermediul unui sistem de pîrghii şi manivele, iar strîngerea lor se asigură de către arcuri.

Pentru ca fibrele să se aşeze pe transportorul *11* şi să pătrundă în acele garniturii acestuia, un mecanism special execută o indesare a fibrelor în acele garniturii, în momentul cînd se deschid fălcile cleştelui *10*.

Mecanismul de îndesare a fibrelor este dotat şi cu un dispozitiv de reglare a adîncimii de îndesare.

Transportorul *11* duce fibrele aşezate în garnitura cu ace spre pieptenele circular *13*, prevăzut cu 6 rînduri de ace, pe acele căruia se va aşeza partea din faţă a bărbii nepieptănată.

Partea posterioară a bărbii, pieptănată, ieşită de pe transportorul *11*, este prinsă de mufa de piele a mecanismului de antrenare *14* şi transmisă perechii laminoare *15*, care trăgînd barba afară din discul *13*, piaptănă cu cele şase rînduri de ace partea cealaltă a bărbii.

Pentru a se realiza o bună pieptănare, este necesar ca la trecerea bărbii pe discul cu ace, linia care delimitează partea pieptănată de cea nepieptănată să fie aşezată în primul rînd de ace al discului.

Un dispozitiv cu lamele *19*, pătrunde între rîndurile cu ace ale discului şi asigură curăţirea acelor de fibrele scure şi scama reţinută, care sînt conduse de jgheabul *20*, la cutiile *21*.

Mecanismul de formare a benzii constă din cilindrii laminori *15* cu diametrul de 36 mm, montaţi la un unghi de 10—30° faţă de discul cu ace *13*, care trag barba din discul cu ace, asigurînd pieptănarea acesteia şi mufa de piele ce transportă banda către pîlnia condensatoare *16*.

În fig. 6.20 se poate vedea schema mecanismului de formare a benzii şi a mecanismelor colaterale.

Mecanismul de debitare este format din condensatorul *16* şi din perechea de cilindri debitori *17*, ce presează banda pe care o depune în tub.

Acest condensator datorită rotaţiei pe care o execută, imprimă o torsiune falsă.

Reglaje la maşina VGC-4. Organele asupra cărora trebuie să se execute anumite reglaje sînt :

— sabia *8*, a cărei înălţime este reglabilă ;

— amplitudinea oscilaţiei sabiei *9* este reglabilă în funcţie de lungimea stapel a fibrei prelucrate ;

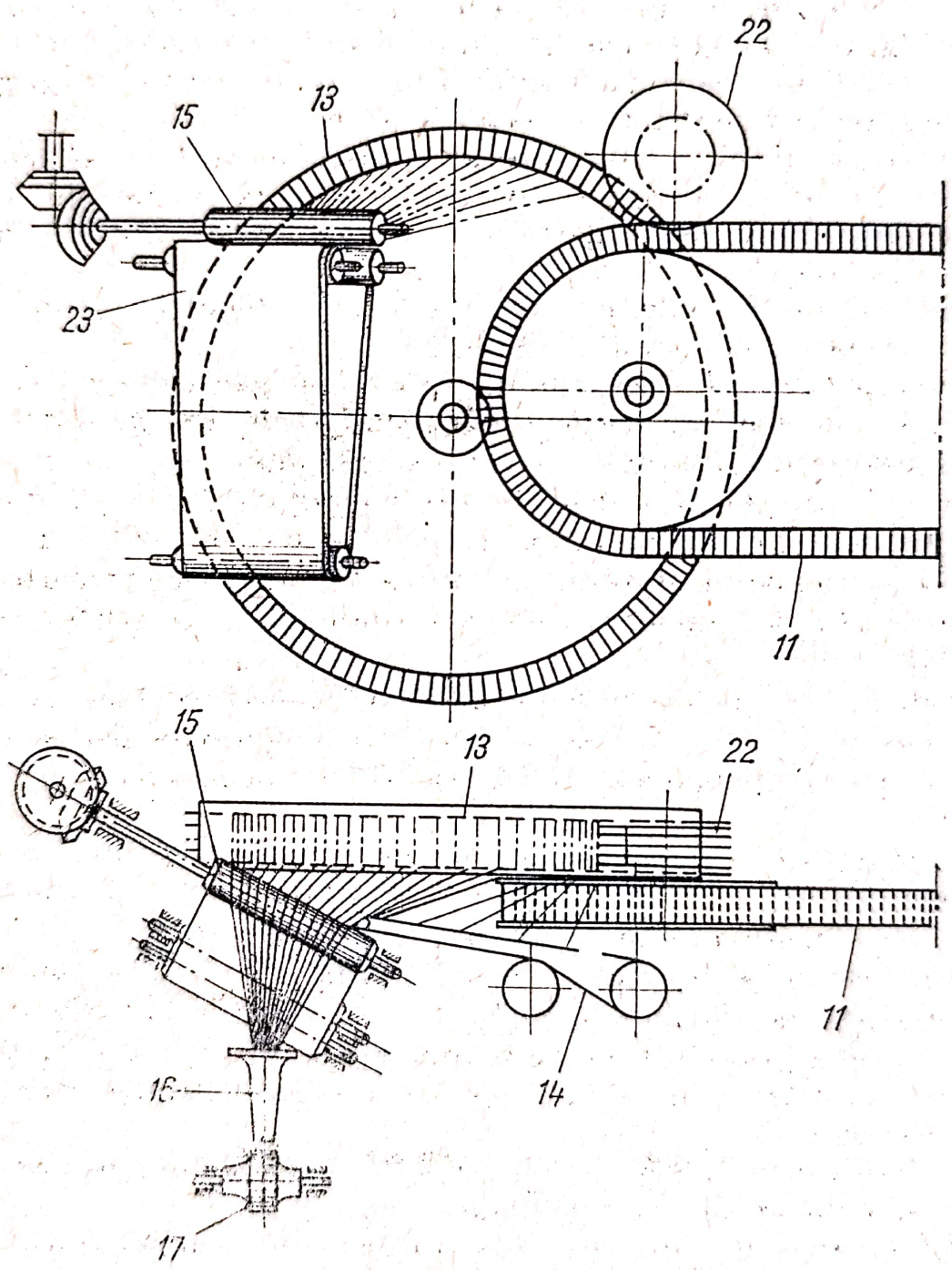


Fig. 6.20. Schema mecanismului de formare a benzii.

— viteza transportorului cu ace *11*, de care depinde numărul de straturi suprapuse. Astfel, la o viteză de 9,5 m/min a transportorului, bărbiile se așază pe patru straturi, la 7,6 m/min în cinci straturi și la 6,5 m/min în șase straturi ;

— viteza periferică a discului *13* se reglează astfel ca să nu depășească cu mai mult de 2% pe cea a transportorului *11* ;

— viteza cilindrilor debitori trebuie să fie cu 3% mai mare față de cea a cilindrilor laminori, pentru a se obține o ușoară tensionare a benzii ;

— viteza de debitare se reglează între limitele 18,5—26,6 m/min ;

— la o lungime a bărbii de 300 mm, mărimea avansului se alege între limitele 22—28 mm.

6.2.4. MAȘINI DE PIEPTĂNAT MODERNE

Una din mașinile de pieptănat căreia i s-au adus importante îmbunătățiri constructoare și de ordin funcțional este cea a firmei *Schlumberger* de tipul PB-25-HTU.

Această mașină larg utilizată în Franța este recomandată pentru prelucrarea cîlților de in și cînepă avînd lungimea sub 300 mm.

Alimentarea mașinii se face din 14 tuburi, cu diametrul de 450 mm și înălțimea de circa 1 000 mm. Este o mașină de construcție masivă, cu grad mare de siguranță în exploatare. Tamburul lucrează cu 115 pieptănări/min și producția, în funcție de finețea benzii alimentate, este de 10—20 kg/h.

O mașină de pieptănat de același tip și capacitate asemănătoare fabrică — sub denumirea KFC-4 firma *Prince-Smith (Platt)*.

Această mașină lucrează cu 185 pieptănări/min, obținîndu-se o producție maximă de 19 kg/h.

În U.R.S.S. după mașina de pieptănat tip GP_2-485-L s-a construit o mașină mai perfecționată anume tipul GD-485-L, destinată pieptănării inului, avînd un grad înalt de automatizare și o producție superioară mașinii GP_2-485-L.

6.2.5. TEORIA PIEPTĂNĂRII CÎLȚILOR PE MAȘINILE CU ACȚIUNE PERIODICĂ

Pieptănarea cîlților de meliță sau de la pieptănat pe mașini cu acțiune periodică permite obținerea unei benzi din fibre pieeptănate și înlăturarea fibrelor scurte, nefilabile.

Scanned with OKEN Scanner

Cantitatea de fibre din bandă pieptănată cît și cantitatea de deșeuri este în funcție de ecartamentul R dintre cilindrii detașatori, cleşti și de mărimea alimentării păturii.

Alimentarea păturii poate fi efectuată înainte de separarea bărbii, în timpul separării sau după separare.

În timpul pieptănării cleștii sînt închiși și alimentarea oprită. Să notăm cu aF porțiunea cu care înaintează pătura după terminarea pieptănării de către tambur, înainte de separare sau în timpul separării bărbii, iar cealaltă porțiune de înaintare a păturii după separarea cu $(1\text{-}a)\ F$.

Dacă barba înaintează pe mașină înainte sau în timpul separării $a = 1$.

În cazul cînd înaintarea bărbii se efectuează după separare $a = 0$.

În sfîrșit dacă înaintarea bărbii se realizează parțial înainte sau în timpul separării, iar parțial după separare, atunci $0 < a < 1$.

Coeficientul $a = 1$ la mașinile de pieptănat cu acțiune periodică tip GP_2-485-L și GD-485-L.

Să însemnăm cu Lp lungimea fibrelor în banda pieptănată, cu Ld lungimea fibrelor în deșeuri și cu L lungimea fibrelor care pot rămîne fie în bandă pieptănată, fie în deșeuri.

În cazul ambelor mașini, mașinile Lp, Ld și L sînt date de expresiile :

$$Lp \geqslant R - F;$$

$$Ld \leqslant R;$$

$$R\text{-}F < L < R;$$

Pentru mașina de pieptănat GP_2-485-L :

$F = 10 - 20$ mm și $R = 25 - 60$ mm.

Pentru *GD-485-L* :

$F = 20 - 30$ mm și $R = 50 - 90$ mm.

Rezultă că pentru GP_2-485-L parametrii Lp, Ld și L au valorile : $Lp \geqslant 5 - 50$ mm ; $Ld \leqslant 25 - 60$ mm și $5 - 50 < L < 25 - 60$ mm.

Valorile parametrilor Lp, Ld și L ai mașinii GD-485-L sînt :

$Lp\ 20 \div 70$ mm ; $Ld\ 50 \div 90$ mm ; $30—60 < L < 50—90$ mm.

Numărul de acțiuni a acelor asupra unui gram de material de pe mașina de pieptănat cîlți GD-485-L, este compus din numărul de acțiuni a acelor pe un gram de material asupra părții din fața bărbiței pe care-l notăm cu A_f și celei din spate A_s.

Valoarea A_f depinde de frecvența de pieptănare K, dată de relația :

$$K = \frac{R-r}{F},$$

unde : R, F au aceeași semnificație menționată anterior ;

r — porțiunea de la clește pînă la traiectoria capetelor de ace ale tamburului.

Dacă notăm cu a_f numărul total de ace pe tambur și cu g_f greutatea părții din față a bărbiței atunci valoarea A_f, va fi :

$$A_f = \frac{a_t}{a_f} \quad \frac{R-r}{F}$$

Valoarea A_s depinde numărul de ace și al pieptenului superior, n și de greutatea din spate a bărbiței g_s :

$$A_s = \frac{n}{g_s},$$

La un număr de 60 de cicluri de pieptănare/min și la o producție a mașinii de 0,47 kg/min, greutatea întregii bărbițe va fi :

$$g = \frac{417}{60} = 6{,}9 \text{ g}.$$

La valorile $g_f = 5$ g ; $g_s = 1{,}9$ g ; $a_t = 6\,978$ ace ; $n = 2\,134$ ace, $R = 90$ mm, $F = 30$ mm și $r = 10$ mm, valoarea lui A_f și A_s va fi de 3 740 ace/1 g de fibre, respectiv 1 150 ace/1 g fibre, conform calculului :

$$A_f = \frac{6\,978}{5} \quad \frac{90-10}{30} = 3\,740 \text{ ace/1 g fibră} ;$$

$$A_s = \frac{2\,134}{1{,}9} = 1\,150 \text{ ace/1 g fibră}.$$

Scanned with OKEN Scanner

Randamentul de pieptănare pe mașina de pieptănat cîlți poate fi reglat între 60—85%, modificînd valoarea lui F, R și zona de sortare.

Pieptănarea pe mașinile de pieptănat cîlți se execută numai în straturi subțiri. Astfel se asigură o îndreptare, paralelizare și curățire a fibrelor de impurități și scamă.

Posibilitatea modificării randamentului de pieptănare permite reglarea procesului în funcție de calitatea materiei prime, și de condițiile pe care trebuie să le îndeplinească firele.

Mașinile de pieptănat execută un produs uniform, totuși posibilitățile de reducere a neuniformității nu sînt complet utilizate.

Toate aceste considerente permit a socoti pieptănarea ca un proces de bază în filatura de in, în viitorul proces continuu de filare.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL VII

FORMAREA SEMITORTULUI

7.1. GENERALITĂȚI

Banda debitată de ultimul laminor la sistemele de filare clasice este prelucrată în continuare la mașina de semitort (flaier) ; la sistemele moderne de filare banda de la ultimul laminor se poate transforma în fir, astfel :

— prin filarea uscată pe mașina de tors cu cureluțe (aprondraft pentru iută și cîlți de cînepă) ;

— prin filare semiumedă pe mașina de tors cu cîmp de ace și furci suspendate sau cu inele ;

— prin filare udă pe mașina de tors cu inele, banda trebuind să aibă o torsiune falsă.

La flaier din materialul alimentat se obține un produs denumit semitort, care este o bandă cu o finețe mai mare, torsionată, pentru a asigura o anumită rezistență necesară în prelucrarea semitortului.

Transformarea benzilor în semitort este determinată de :

— depunerea pe un format redus din punct de vedere dimensional a unei lungimi de circa 1000 m cu o densitate de 3 —4 ori mai mare decît densitatea de depunere a benzilor în tuburile de la ultimul laminor ;

— considerente de ordin constructiv și funcțional a mașinilor de tors.

Scanned with OKEN Scanner

7.2. FLAIERUL

Flaierul este o mașină care se aseamănă din punct de vedere constructiv cu laminoarele cu lineale căzătoare, în ceea ce privește sistemul de alimentare și trenul de laminat.

Întrucît operațiile executate de flaier sînt de o complexitate mai mare în comparație cu laminoarele, pentru realizarea acestora s-au prevăzut o serie de mecanisme care dau flaierului caracterul unei mașini de mare complexitate.

7.2.1. CLASIFICAREA FLAIERELOR

Clasificarea flaierelor se face după următoarele criterii :
— materia primă prelucrată ;
— lungimea fibrei prelucrate ;
— sistemul de antrenare al furcilor ;
— mărimea cursei băncii ;
— mărimea vitezei furcilor.

După felul materiei prime prelucrate, flaierele sînt pentru in, cînepă, iută și alte fibre aspre.

În funcție de lungimea fibrei, flaierele se împart în flaiere pentru fuior și flaiere pentru cîlți.

Din punct de vedere al sistemului de antrenare a furcii, există două categorii de flaiere : flaiere la care furca este antrenată de fus, (sistem întîlnit în special la construcțiile mai vechi) și flaiere cu furca suspendată.

După mărimea cursei băncii, flaierele se împart în :
— flaiere de cursă mare (305 mm = 12 țoli) ;
— flaiere de cursă medie (245 mm = 10 țoli) ;
— flaiere de cursă mică (228 mm = 9 țoli).

Mărimea vitezei furcilor permite gruparea flaierelor în flaiere cu viteză mică (250—580 rot/min), flaiere cu viteză medie (500—700 rot/min) și flaiere de mare viteză denumite și rapide (700—1000 rot/min.

7.2.2. OPERAȚII LA FLAIER

Flaierul execută în principal următoarele operații :
— laminarea benzii debitată de ultimul pasaj de laminor pînă la finețea stabilită în planul de filare ;

Scanned with OKEN Scanner

— torsionarea benzii debitate, în scopul asigurării rezistenței necesare înfășurării și desfășurării acesteia de pe mosor ;

— înfășurarea semitortului pe mosoare utilizabile la alimentarea mașinilor de tors.

La flaier se continuă :

— curățirea benzii de fibre scurte și puzderii ;

— paralelizarea și divizarea fibrei tehnice prin intermediul cîmpului cu ace al trenului de laminat.

7.2.2.1. LAMINAREA

Subțierea benzii la flaier se execută pe trenul de laminat a cărui construcție este, în general, aceeași ca și la laminoarele clasice cu cîmp de ace și lineale căzătoare.

Mișcarea și controlul fibrelor în trenul de laminat se desfășoară după același principiu ca și la laminoare. În ceea ce privește laminajul acesta se adoptă în funcție de planul de filare, de tipul fibrei ce se prelucrează și de limitele de variație a laminajului, limite care diferă de la un tip constructiv la altul.

7.2.2.2. TORSIONAREA

Semitortul este o înșiruire de fibre curățite, îndreptate și paralelizate care au fost supuse torsionării astfel ca, prin dispunerea fibrelor pe linii elicoidale în jurul axului comun al semitortului, să se creeze o forță de apăsare și frecare între fibre, care să mărească rezistența semitortului.

Numărul de fibre din secțiunea transversală a benzii debitată de flaier fiind mic, forțele de frecare dintre fibre nu pot realiza o astfel de rezistență încît să fie eliminată posibilitatea de apariție a deformării și a laminajelor flase ; de aceea se aplică o torsiune a cărei mărime trebuie să permită prelucrarea semitortului în bune condițiuni pe mașina de tors.

Rezistența semitortului provine parțial din însumarea rezistenței la alunecare a fibrelor componente. Pentru aceasta, forțele de frecare dintre fibre vor avea valori limitate și deci nici rezistența semitortului nu trebuie să depășească o anumită valoare optimă, necesară desfășurării semitortului de pe mosor în faza de filare.

Torsionarea este realizată cu ajutorul mecanismului de răsucire a cărui organ principal este furca. Torsionarea se realizează în porțiunea dintre cilindrii laminori și capul furcii.

Scanned with OKEN Scanner

Torsiunea T, reprezentînd numărul de rotaţii pe unitatea de lungime se calculează cu formula :

$$T = \frac{n_f}{l},$$

în care : n_f este numărul de rotaţii al furcii, în rot/min ;
l — lungimea de bandă debitată într-un minut, în m.

Torsiunea ce se dă semitortului depinde de finețea acestuia și de lungimea fibrelor ce se prelucrează. Ținînd seama de acest lucru, pentru a se da unui semitort sau fir o torsiune optimă, Koechlin a determinat relaţia următoare de calcul a torsiunii :

$$T = \alpha_m \sqrt{Nm}; \quad \text{şi}$$

$$T = \frac{\alpha_{tex}}{\sqrt{T_t}};$$

în care : T este torsiunea, răs/m ;
α_m — coeficientul metric de torsiune ;
Nm — finețea semitortului sau firului, în sistemul metric ;
α_{tex} — coeficientul de torsiune, în sistemul tex ;
T_t — finețea semitortului (firului), în sistemul tex.

Torsiunea acţionează asupra productivităţii şi asupra forţelor de frecare ce apar în cîmpul de laminare al maşinilor de tors ca şi flaierului. Mărimea coeficientului de torsiune se stabileşte în funcţie de sistemul de filare, de finețea semitortului şi felul materiei prime. Valorile recomandate sînt prezentate în tabele.

Rezistenţa la alunecare a fibrelor în semitort. Fibrele din semitort datorită torsiunii mici pe care o au, în procesul de filare sînt supuse la forţe de tracţiune, care determină, ca fibrele să se deplaseze unele în lungul altora.

Plecînd de la relaţia generală a forţei de frecare şi admiţînd structura aproximativ tubulară a semitortului, s-a putut determina, valoarea tensiunii la care este supusă o fibră exterioară, dispusă în elice, ca urmare a torsionării.

Valoarea acestei tensiuni este dată de relaţia următoare :

$$P = h\lambda e^{\mu\varphi} + \frac{h\rho}{\mu}(e^{\mu\varphi} - 1)$$

Scanned with OKEN Scanner

în care : h este adeziunea specifică, în g pe unitate de lungime ;
λ — lungimea de alunecare a fibrelor ;
ρ — raza de curbură a elicei cilindrice formate de fibră ;
μ — coeficientul de frecare dintre fibre ;
φ — unghiul la centrul de curbură.

Întrucît tensiunea P s-a determinat în cazul unei fibre exterioare, asupra unei fibre situate într-un strat interior apare în plus o forță de presare din partea straturilor exterioare. Această forță notată cu b, are valoarea aproximativă de mai jos :

$$b = 10\ E\ tg^2\ \beta_R \left(1 - \frac{r}{R}\right)^2\ \delta,$$

în care : E este modulul de elasticitate longitudinală a semitortului ;
r — raza stratului considerat ;
R — raza semitortului ;
δ — grosimea fibrei.

Expresia tensiunii unei fibre situate în interiorul stratului de semitort va fi :

$$P = h\lambda e^{\mu\varphi} + \left(\frac{h\rho}{\mu} + 2\,b\rho\right)(e^{\mu\varphi} - 1)$$

Din studierea relațiilor de mai sus rezultă :

— rezistența la alunecare a fibrei crește odată cu creșterea valorii coeficienților de frecare (μ) și de adeziune (h) ;

— rezistența este cu atît mai mare cu cît torsiunea semitortului este mai mare ;

— rezistența a alunecare a fibrei crește cu cît lungimea l, unghiul φ și lungimea de alunecare λ sînt mai mari ;

— rezistența la alunecare a fibrei crește cu cît aceasta este situată într-un strat interior apropiat de axa semitortului.

Rezistența la ruperea semitortului. Supunînd semitortul la o forță de tracțiune, ia naștere o reacțiune care reprezintă suma componentelor axiale ale rezistențelor de alunecare a fibrelor. Dacă mărimea forței de tracțiune este egală cu suma rezistențelor de alunecare a fibrelor, atunci sistemul e în echilibru și structura semitortului nu este influențată.

Relația de echilibru în acest caz este :

$$P_s = \sum_{i=1}^{n} P_a\ cos\ \beta,$$

în care : P_s este rezistența la tracțiune aplicată semitortului ;
P_a — rezistența la alunecare a fibrei ;
β — unghiul de înclinare a fibrelor față de axul semitortului.

Semitortul se rupe, respectiv se distruge legătura de adeziune dintre fibre, cînd forța de tracțiune la care este supus depășește rezistența totală de alunecare a fibrelor, adică :

$$P_s > \sum_{i=1}^{n} P_a \cos \beta .$$

7.2.2.3. ÎNFĂȘURAREA SEMITORTULUI

Înșiruirea de fibre debitată de flaier este torsionată cu ajutorul furcii, realizîndu-se semitortul. Acesta se înfășoară pe un mosor, dimensiunile acestuia variind în funcție de tipul flaierului și de mărimea cursei băncii. Înfășurarea trebuie să îndeplinească anumite condiții impuse de desfășurarea ulterioară a procesului tehnologic și anume :

— să fie compactă, adică să aibă densitatea de înfășurare normală ;

— lungimea semitortului înfășurat să fie cît mai mare pentru a nu crește frecvența de înnădiri care mărește neregularitatea firelor ;

— tensiunea să fie optimă pentru finețea de semitort respectivă și constantă pentru a se elimina posibilitatea de a se produce laminaje suplimentare între furcă și cilindrul laminor ;

— spirele de semitort să fie paralele, unele lîngă altele, astfel ca desfășurarea la mașinile de tors să se efectueze în condiții normale.

Semitortul se înfășoară pe un mosor, format dintr-un cilindru care servește drept suport pentru înfășurarea semitortului. Mosorul are la cele două baze niște flanșe care limitează înfășurarea și asigură păstrarea formei de depunere.

Înfășurarea pe mosor este cilindrică și pentru ca aceasta să se realizeze sînt necesare două mișcări :

— o mișcare de rotație a mosorului în jurul fusului ;

— o mișcare de translație verticală.

Înfășurarea spirelor de semitort pe mosor este condiționată de existența unei diferențe între viteza de rotație a furcii și a mosorului. Întrucît furca are o viteză constantă și mai mare decît mosorul, furca este elementul activ, care înfășoară.

Legea de înfășurare cilindrică a semitortului derivă din legile generale ale înfășurării.

Scanned with OKEN Scanner

Viteza de debitare a semitortului este constantă și se calculează cu expresia :

$$V_d = V_L L_i,$$

unde : V_d este viteza de debitare a semitortului, în m/min ;
V_L — viteza periferică a cilnidrilor laminori, în m/min ;
L_i — laminajul din față, adică gradul de întindere al semitortului între furcă și cilindrii laminori. Valoarea acestui laminaj în cazul flaierelor de fibre liberiene este egală cu unitatea.

Deci : $V_d = V_L$

La flaierele de fibre liberiene furca fiind activă, numărul de spire n_x , înfășurate pe minut la un moment dat este egal cu diferența dintre turația furcii n_f și turația mosorului n_m . Deci putem scrie :

$$n_x = n_f - n_m$$

Numărul de spire înfășurat pe minut poate fi calculat și din expresia :

$$n_x = \frac{l_d}{\pi d_x} = \frac{C_1}{d_x},$$

în care : l_d este lungimea debitată, în m/min ;
πd_x — lungimea unei spire, în m ;

C_1 — constanta $= \frac{l_d}{\pi} = 0{,}318\ l_d$

Înlocuind valoarea lui n_x din ultima relație în cea anterioară se obține :

$$n_m = n_f - n_x = n_f - \frac{l_d}{\pi d_x} = n_f - \frac{C_1}{d_x}$$

Din relația de mai sus rezultă că pe măsură ce diametrul de înfășurare crește, întrucît lungimea de semitort debitată este constantă, numărul de spire scade, iar turația mosorului crește apropiindu-se de cea a furcii. Prin urmare, mosorul la începutul înfășurării are o turație mai mică și pe măsură ce crește diametrul, crește și turația acestuia. Deci mosorul are o mișcare variabilă în timp și crescătoare de la strat la strat.

Banca pe care sînt așezate mosoarele execută o mișcare de ridicare și coborîre pe verticală. Mărimea cursei este egală cu înălțimea mosoarelor și dă posibilitatea înfășurării paralele a semitortului.

Scanned with OKEN Scanner

În timpul depunerii unui strat pe mosor, turația mosorului și diametrul spirelor sînt constante.

Pentru a stabili legea de variație a vitezei băncii în funcție de diametrul spirelor, se va determina înălțimea stratului depus pe minut în funcție de numărul de spire și înălțimea unei spire.

Notăm cu : Hx — înălțimea unui strat oarecare depus într-un minut ;

h — înălțimea unei spire.

Deci :

$$Hx = n_x h$$

dar

$$n_x = \frac{C_1}{dx}$$

înlocuind se obține :

$$H_x = \frac{C_1}{d_x} h = \frac{C_1}{d_x} = v_b$$

Înălțimea spirelor h, pentru o anumtiă finețe de semitort reprezintă o valoare constantă, astfel că produsul $C_1 h$ s-a notat cu C_2.

Rezultă că pe măsură ce diametrul de înfășurare crește, viteza băncii (v_b) scade, deci banca mosoarelor are o mișcare variabilă descrescătoore.

Viteza variabilă a mosorului și a băncii se realizează prin intermediul unui variator și unui mecanism diferențial.

7.3. FLAIERUL CLASIC CU FURCA ANTRENATĂ DE FUS

Flaierele atît pentru fuior cît și pentru cîlți, cu furca antrenată de fus sau furcă suspendată, execută aceleași operații tehnologice diferențele constructive de la un tip la altul referindu-se în special la gradul de mecanizare și automatizare al unor operații ca și la nivelul de realizare a producției.

În schița tehnologică din fig. 7.1 este redat un flaier cu furcă antrenată de fus.

Banda, depozitată în tubul *1*, trece peste rolele de conducere *2*, prin condensatorul de bandă *3*, reglabil în funcție de finețea benzii pe sub primul cilindru alimentator *4*, peste cilindru de presiune *5*,

Scanned with OKEN Scanner

ajunge în acele cîmpului de lineale *6*, care conduce, controlează, curăţă şi individualizează fibrele.

Înainte de a pătrunde între perechea laminoare *8* şi *9*, banda trece prin condensatorul de laminaj *7* şi după ce s-a efectuat lami-

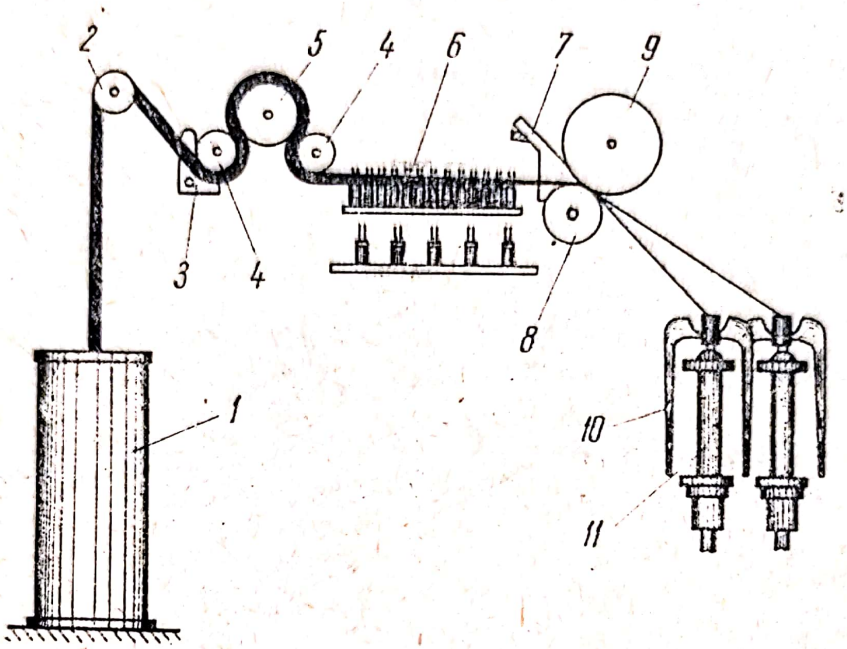


Fig. 7.1. Schiţa tehnologică a flaierului.

narea benzii, aceasta ajunge la furca *10*, care dă semitortului torsiunea necesară. Semitortul realizat se înfăşoară pe mosorul *11*, sub formă de spire şi în straturi paralele.

7.3.1. MECANISMELE PRINCIPALE ALE FLAIERULUI

7.3.1.1. TRENUL DE LAMINARE

Trenul de laminare se compune din dispozitivul de alimentare, dispozitivul de conducere a benzilor şi perechea cilindrilor laminori. Pentru conducerea benzii pe centrul tolelor cu ace şi a cilindrilor laminori, trenul de laminare este prevăzut cu un condensator de alimentare şi unul de laminare.

Condensatorul de alimentare este executat din două piese de fontă aşezate paralel şi reglabile în funcţie de lăţimea benzii ce se prelucrează.

Cilindrii de alimentare sînt confecţionaţi din oţel şi au lungimea egală cu cea a maşinii. Peste aceşti cilindri presează prin greutatea proprie cilindrii de presiune construiţi din fontă, avînd greutatea

Scanned with OKEN Scanner

2—2,5 kg și lungimea egală cu lățimea a două tole plus intervalele dintre acestea.

Mărimea presiunii exercitată de cilindrii de presiune (fig. 7,2) este egală pentru cei doi cilindri alimentatori și se calculează cu formula :

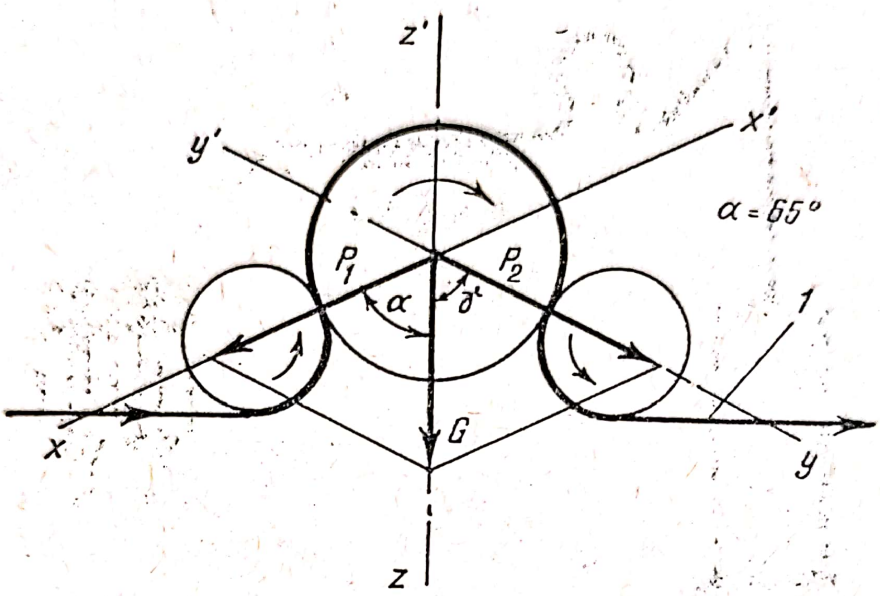


Fig. 7.2. Forța de presiune exercitată asupra cilindrilor alimentatori.

$$P = \frac{G}{2\ cos\ \alpha} = \frac{0{,}5\ G}{cos\ \alpha} = \frac{0.5\quad 2}{0{,}42} = 2{,}5\ \text{kg}$$

în care : P este forța de presare, în kgf ;

G — greutatea cilindrului de presiune = 2 kgf ;

α — = 65° — unghiul format de direcția pe care acționează greutatea cilindrului de presiune cu perpendiculara pe tangenta în punctul de contact al cilindrului alimentator și de presiune.

Cîmpul cu ace format din lineale care sînt puse în mișcare de șuruburile melc cu două începuturi are rolul de a susține și controla fibrele în procesul de laminare, creînd un cîmp al forțelor de frecare. Camele de ridicare și coborîre a linealului, dispozitivele de amortizare a căderii și de conducere a linealului din melcul superior la cel inferior și invers sînt identice cu cele descrise la laminorul clasic.

Lungimea sau caracterul trenului de laminat depinde de lungimea fibrei prelucrate.

La proiectarea caracteristicilor garniturii cu ace a linealelor se ține seama de felul fibrei, de sistemul de tors, de limitele de finețe

a firelor ce se vor prelucra, alegîndu-se în mod corespunzător lungimea tolei, desimea acelor pe cm, diametrul şi lungimea acului.

Această corelaţie între caracteristicile tolelor cu ace, materia primă şi sistemul de filare se poate vedea din tabelul 7.1.

Tabelul 7.1

Caracteristicile tolelor cu ace ale flaierelor

Materia primă	Sistemul de tors	Finețea firului	Caracteristicile tolei		
			Diametrul acelor	lungimea maxim a acelor	numărul de ace pe
		Nm	mm	mm	cm
Fuior de in pieptănat	Uscat	3—5,5	0,9	25	6
		6—10	0,8	25	7
	Umed	11—17	0,7	22	8
		18—24	0,55	19	10
		28—36	0,5	19	11
		peste 42	0,45	18	12
Cîlţi de in	Uscat	3,5—5	0,9	25	6
		5—6	0,8	25	7
	Umed	7—10	0,7	22	8
		11—12	0,65	22	9
		14,5—18	0,55	22	10
Fuior de cînepă	Uscat	1,2—2,6	0,9	25	6
Cîlţi de cînepă, iută	Uscat	1,2—3,1	1,7	28	2,7

Cilindrul laminor *8* (v. fig. 7.1), executat din oţel are lungimea egală cu lungimea maşinii. Suprafaţa lui poate fi netedă, în cazul prelucrării fuiorului sau cu caneluri cînd se prelucrează cîlţi.

Cilindrii de presiune *9* pot fi construiţi din fontă, lemn sau masă plastică şi acoperiţi cu piele, plută, cauciuc tare, policlorvinil. Ei sînt montaţi cîte doi pe un ax care se montează în nişte lagăre.

Pentru a lamina fibra, este necesar ca aceşti cilindri să exercite o presiune anumită pe cilindrul laminor, presiune care se realizează prin intermediul unui sistem de pîrghii cu greutăţi. Condensatorul de laminaj *7* limitează lăţimea benzii şi uşurează pătrunderea tuturor fibrelor sub perechea laminoare.

Operaţia de laminare la flaier se execută în aceleaşi condiţii ca şi la laminoarele clasice, cu observaţia că banda rezultată are o

Scanned with OKEN Scanner

neregularitate mai mare, din cauza laminajului mare care se folosește în general și lipsa dublajului benzii.

Valorile laminajului se aleg în funcție de planul de filare și de limitele de laminare ale fiecărui flaier în parte.

7.3.1.2. MECANISMUL DE TORSIONARE ȘI ÎNFĂȘURARE

Mecanismul de torsionare. Mecanismul de torsionare la flaier este organul care, pe lîngă faptul că dă semitortului torsiunea necesară creșterii rezistenței sale, ajută și la înfășurarea semitortului pe mosor.

El se compune din furcă, fus, lagărul pivot și un sistem de transmisie a mișcării la fus.

Furca reprezentată în detaliu în fig. 7.3 se compune dintr-o bucșă *1*, executată de obicei din fontă, în care sînt prevăzute orificiile *2*, prin care se trece semitortul, un cui de fixare *3*, al cărui rost este să pătrundă în șanțul executat pe fus, solidarizînd astfel

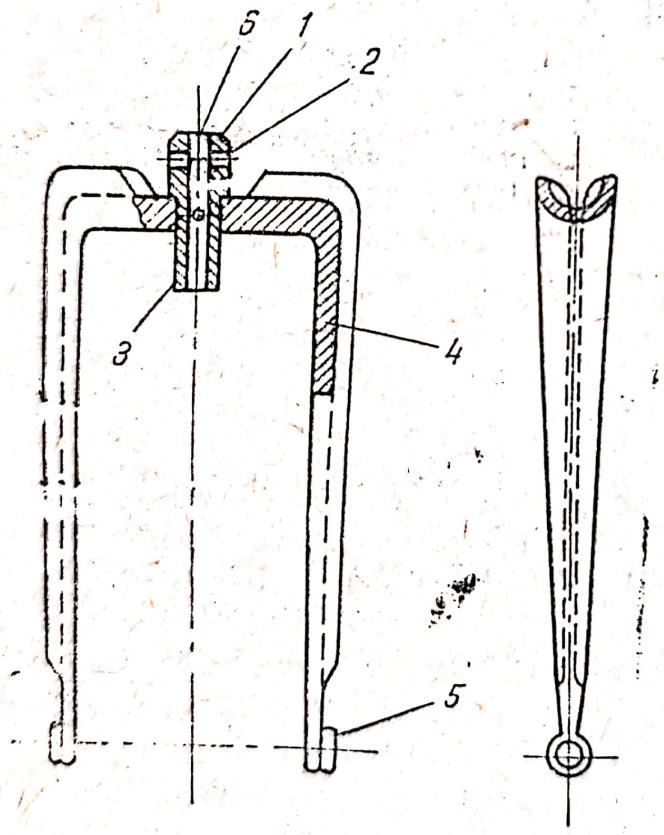


Fig. 7.3. Mecanismul de torsionare.

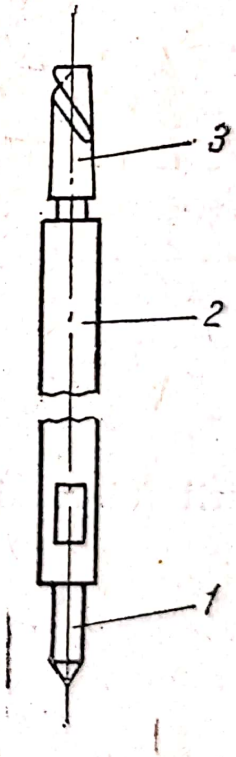


Fig. 7.4. Fusul furcii.

furca cu fusul, două brațe de oțel, fixate la cald pe bucșe și avînd niște nervuri care asigură rigiditatea furcii.

În partea inferioară cele două brațe ale furcii se termină cu cîte un ochi de oțel 5 prin care se introduce semitortul. Semitortul

Scanned with OKEN Scanner

este introdus prin orificiul 6, scos printr-unul din orificiile 2, înfăşurat în jurul furcii odată, apoi este adus de-a lungul braţului furcii în care este introdus prin canalul longitudinal şi în fine trece prin ochiul 5, înfăşurîndu-se pe mosor.

Mărimea furcii variază în funcţie de gama de finețe a semitortului prelucrat. Cele mai obişnuite mărimi sînt de 10″, 8″ şi mai rar de 7″.

Fusul aşa cum se vede din fig. 7.4 se compune din partea inferioară *1* (pivotul) avînd diametrul mai mic şi formă de con, fusul propriu-zis *2* şi partea de vîrf *3*, care la unele construcţii este cilindrică, la altele are o formă tronconică cu o foarte mică înclinaţie. În partea de vîrf a fusului este practicată o crestătură, care serveşte la fixarea furcii pe fus.

Sprijinirea fusului se face în două sau trei puncte în funcţie de tipul construcţiei flaierului. În general, fusul se sprijină în lagărul pivot arătat în fig. 7.5 care preia şi greutatea fusului.

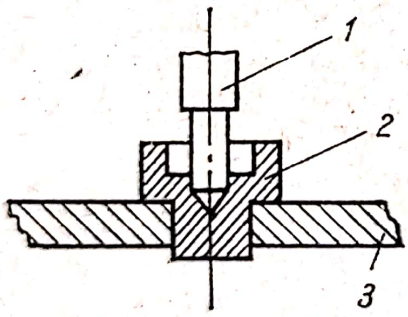


Fig. 7.5. Fixarea fusului.

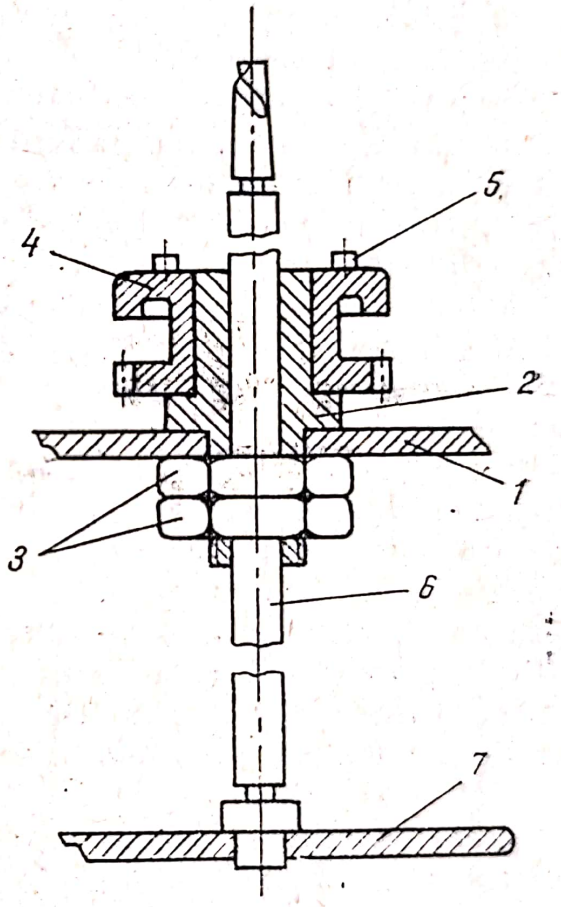


Fig. 7.6. Fixarea fusului în lagărul mobil.

Un al doilea punct de sprijin este bucşa *2* (fig. 7.6) care fiind fixată pe banca mosoarelor se deplasează în sus şi în jos de-a lungul fusului odată cu banca mosoarelor.

Al treilea punct de fixare este vîrful fusului *3*, care nu fixează direct ci prin intermediul furcii.

Fusele se execută din oţel şi se montează pe banca fuselor pe două rînduri. Lagărele pivot de susţinere a fuselor se pot executa

Scanned with OKEN Scanner

din bronz, cînd fusul lucrează cu turaţii mari şi din fontă cînd se utilizează turaţii mai scăzute.

Ele se fixează de banca fuselor, care este fixă, prin intermediul unor şuruburi de fixare.

Lagărul pivot 7, este fixat de banca fuselor, iar bucşa (lagărul) de mijloc 2 este fixată pe banca mobilă 1 a mosoarelor, cu piuliţă şi contrapiuliţă 3.

În interiorul acestei bucşe se roteşte fusul 6, în timp ce banca se ridică şi coboară, susţinînd mosoarele. Bucşa 2, are două suprafeţe de alunecare : prima între fus şi interiorul său şi a doua între bucşa 4, terminată în partea inferioară cu roata dinţată, iar în partea superioară cu un disc prevăzut cu nişte cuie (bolţuri) 5, în care se fixează mosorul. Bucşa 2, se execută din bronz sau fontă, iar bucşa 4, de regulă din fontă. Întrucît furca şi mosorul au viteze diferite, prima o viteză constantă şi cel de al doilea o viteză variabilă, transmiterea mişcării la aceste organe se face prin angrenaje diferite.

Mecanismul de înfăşurare a semitortului. Mecanismul de înfăşurare a semitortului se compune din furca mecanismului, banca mobilă a mosoarelor, care execută o mişcare de ridicare şi coborîre, permiţînd înfăşurarea semitortului, mosorul şi sistemul de transmitere a mişcării la mosor, adică transmisii de roţi dinţate, care primesc mişcarea variabilă de la diferenţial.

Mosoarele pe care se înfăşoară semitortul sînt construite din lemn de fag aburit sau din material plastic. Flanşele se execută dintr-o singură bucată sau din placaj presat şi se fixează de corpul cilindric prin ştifturi de lemn, introduse sub un anumit unghi după care se face încleierea. Diametrul interior al mosorului trebuie să fie cu 0,5—1 mm mai mare decît diametrul fusului pentru ca scoaterea şi introducerea mosorului pe fus să se facă uşor.

Cînd s-a tratat despre înfăşurare, s-a stabilit legea de variaţie a turaţiei mosorului în funcţie de turaţia furcii şi numărul de spire :

$$n_m = n_f - \frac{C_1}{dx}$$

Între viteza băncii şi mărimea diametrului există relaţia :

$$v_b = \frac{C_2}{dx}$$

Comparînd relaţiile de mai sus, constatăm că variaţia termenului $\frac{C_1}{dx}$ este analogă cu variaţia termenului $\frac{C_2}{dx}$ şi că legea de

variaţie reprezintă o hiperbolă echilaterală, avînd ca asimptote axele de coordonate :

$$xy = const.$$

Rezultă că se poate folosi un acelaşi dispozitiv mecanic, care să dea în acelaşi timp variaţia necesară vitezei băncii şi variaţia mişcării efective de înfăşurare.

Dispozitivele care realizează această variaţie sînt variatoare de tipul conurilor extensibile, discurilor cu roata de fricţiune sau conoizilor, dispozitive mai moderne.

Toate aceste tipuri sînt utilizate la flaierele din industria fibrelor liberiene.

7.3.1.3. VARIATOARE DE VITEZĂ

Variatorul cu conuri extensibile. Cu acest dispozitiv sînt dotate flaierele de construcţie mai veche.

Variatorul cu conoizi. Are rolul de a transforma o mişcare constantă, primită de la axul principal al maşinii, într-o mişcare variabilă necesară băncii şi mosoarelor.

Flaierele de construcţie modernă sînt dotate numai cu variatoare cu conoizi.

Acest tip de variator se compune din doi conoizi (fig. 7.7) cu profil hiperbolic, unul superior conducător care primeşte mişcarea

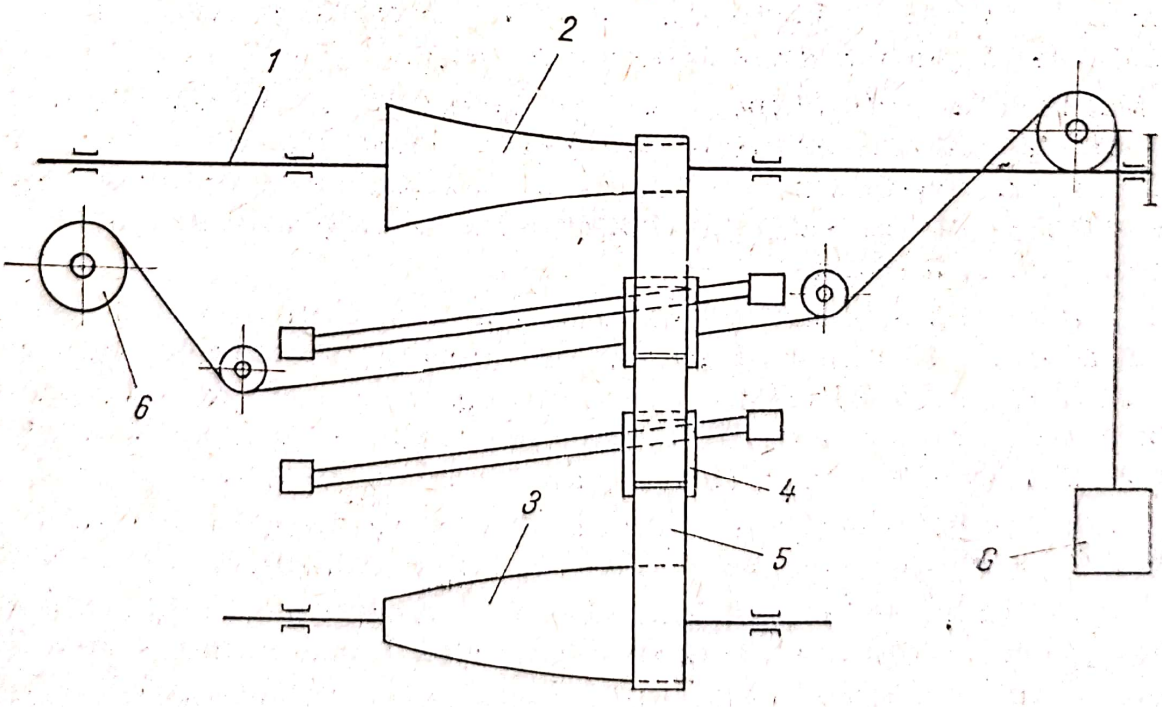


Fig. 7.7. Variatorul cu conoizi.

constantă de la axul principal și conoidul inferior condus. Transmiterea mișcării de la conoidul superior la cel inferior se face printr-o curea de piele.

Cei doi conoizi sînt așezați în poziția parelelă, la o anumită distanță unul de altul, astfel ca diametrul mare al conoidului superior să corespundă cu diametrul mic al conoidului inferior.

La începutul levatei cureaua se află în poziția diametrului maxim al conoidului superior, respectiv diametrul minim al conoidului inferior, transmițînd viteza maximă la banca mosoarelor. Pe măsură ce cureaua se deplasează spre dreapta, turația conoidului inferior scade și deci și a băncii. Această turație descrescătoare va fi transmisă și diferențialului care, după combinarea ei cu mișcarea constantă primită de la motor, va transmite mișcarea variabilă, crescătoare la mosoare.

După depunerea între flanșele mosorului a unui strat complet de spire de semitort, începe operația de depunere în sens invers. Acest lucru se realizează cu ajutorul unor dispozitive de inversare a sensului de mișcare a băncii, care sînt de diferite construcții.

7.3.1.4. DIFERENȚIALE

Mecanismul diferențial. De la variator se transmite sarcina integrală necesară mișcării băncii mosoarelor, în timp ce la mosoare se transmite numai o parte din sarcina necesară mișcării acestora, cealaltă fiind primită de la arborele principal.

Mecanismul diferențial, care se folosește în transmisia de la variator la mosoare, are rolul să descarce variatorul de o mare parte din sarcina necesitată de mișcarea mosoarelor, creîndu-se astfel posibilitatea ca un singur variator să comande atît mișcarea mosoarelor cît și a băncii.

Variația mișcării băncii fiind analogă cu variația mișcării efective de înfășurare, a impus ca partea din turația mosoarelor, transmisă de variator prin diferențial, să fie egală cu viteza efectivă de înfășurare, iar partea de turație a mosoarelor venită de la arborele principal prin diferențial, să fie egală cu viteza furcilor.

Mecanismul diferențial combină mișcarea constantă primită de la arborele principal, cu mișcarea variabilă transmisă de variator.

Diferențialul se compune în principal dintr-o roată fixă, numită roată primară, roțile planetare și suportul lor denumit șasiu, care poate fi fix sau liber, roata ultimă sau roata receptoare și carcasa din fontă în care stau roțile.

Scanned with OKEN Scanner

Formula de calcul a turației n_2, a roții receptoare în funcție de turația n_x a axului principal și de turația n_1 a roții care introduce mișcarea variabilă la diferențialele cu șasiu liber, utilizate la flaierele de fibre liberiene, este următoarea :

$$n_2 = n\alpha - n_1\beta$$

în care : n este turația axului principal, rot/min ;

n_1 — turația șasiului, venită în diferențial de la variator, rot/min ;

$\alpha = i$ — raportul de transmisie a mișcării de la axul de comandă la ultima roată ;

β — coeficient, care reprezintă raportul de transmisie a mișcării venite de la variator pînă la ultima roată.

Între α și β există relația :

— cînd $i < +1$

$$\alpha + \beta = 1 \qquad \beta = 1 - \alpha ;$$

— cînd $i > +1$

$$\alpha - \beta = 1 \qquad \beta = \alpha - 1 .$$

Calculul valorii n_2 la flaierul Seydel. Acest diferențial (fig. 7.8.) este cu șasiu liber și roți cilindrice.

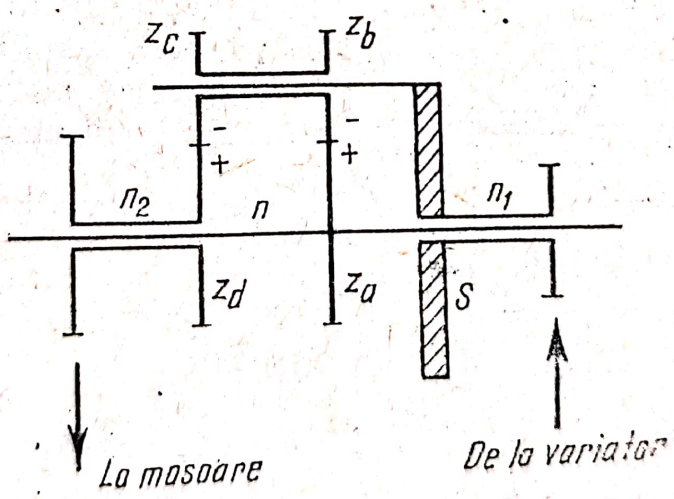


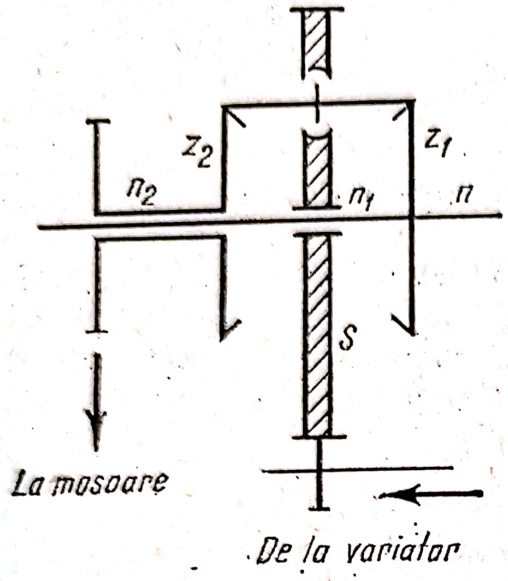
Fig. 7.8. Diferențial flaier Seydel.

$$i = \frac{Z_a}{Z_b}\frac{Z_c}{Z_d} = \frac{39}{26}\,\frac{26}{30} = +1{,}3$$

$$n_2 = n_i - n_1 (i-1) = 1{,}3n - 0{,}3n_1$$

Scanned with OKEN Scanner

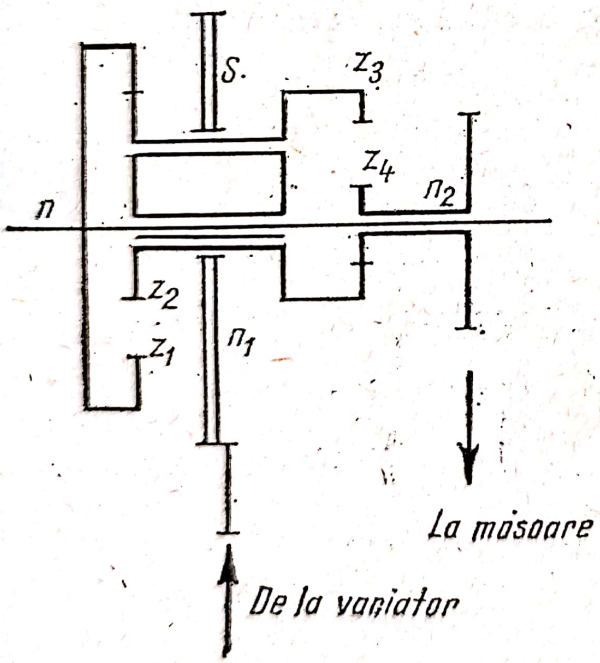
Calculul lui n_2 la flaierele Low și Liebscher. Acest diferențial (fig. 7.9) este cu șasiu liber și roți conice. Raportul de transmisie este :



$$i = \frac{Z_1}{Z_2} = -1 \text{ deoarece } Z_1 = Z_2$$

$$n_2 = -n + 2n_1 .$$

Fig. 7.9. Diferențial flaier Low.



Calculul lui n_2 la flaierul Fairbairn.

. Din fig. 7.10 unde se reprezintă diferențialul utilizat la flaierele Fairbairn se poate deduce valoarea lui n_2 în funcție de n și n_1.

Raportul de transmisie este :

$$i = \frac{Z_1}{Z_2}\,\frac{Z_3}{Z_4} = \frac{60}{50}\,\frac{40}{30} = +1{,}6$$

$$n_2 = n_i - n_1 (i-1) = 1{,}6\, n - 0{,}6\, n_1$$

Fig. 7.10. Diferențial flaier Fairbairn.

Flaierele RN-216-L_1 și RON-216-L_1 (sovietice) sînt dotate cu diferențial de tipul cu șasiu liber cu miez excentric. Din fig. 7.11

Scanned with OKEN Scanner

unde se prezintă schița acestui tip de diferențial se poate scrie raportul de transmisie :

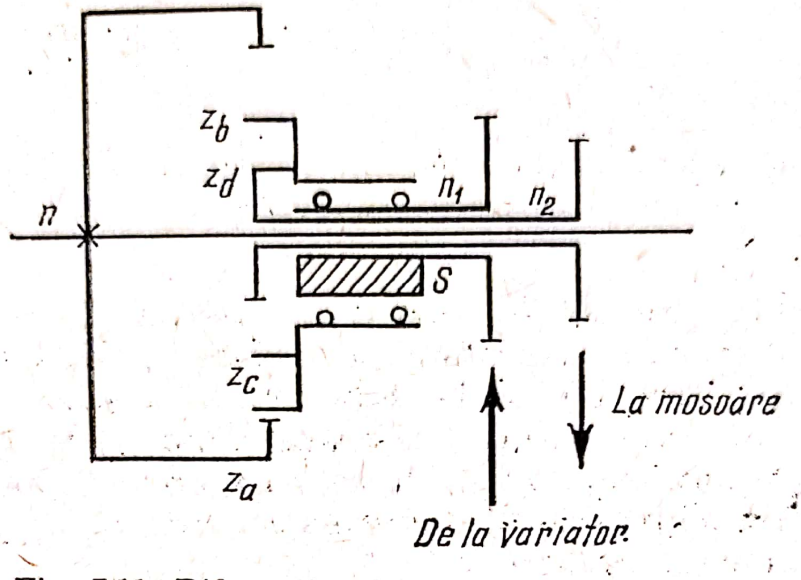


Fig. 7.11. Diferențial flaier R O N —216 — L_1.

$$i = \frac{Z_a}{Z_b}\frac{Z_c}{Z_d} = \frac{56}{28}\frac{36}{48} = +1{,}5$$

$$n_2 = ni - n_1(i-1) = 1{,}5\,n - 0{,}5\,n_1.$$

Roțile diferențialelor, protejate de o carcasă, se rotesc într-o baie de ulei.

Transmisia în cot (fig. 7.12) este un mecanism care are rolul de a transmite mișcarea variabilă de la diferențial (roata receptoare) la arborele de antrenare a mosoarelor.

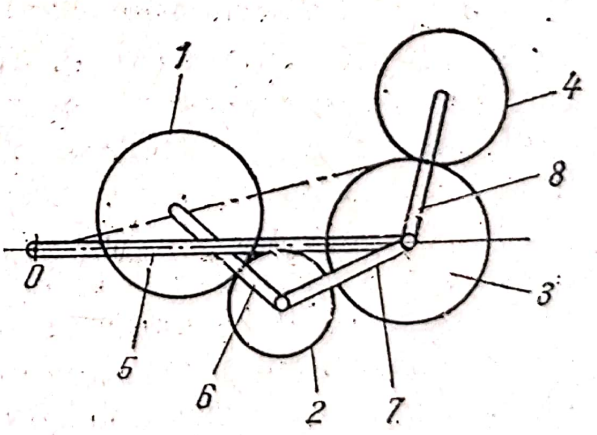


Fig. 7.12. Tairansmisia în cot.

Ea este formată din roțile cilindrice *1, 2, 3, 4* angrenate între ele și care execută odată cu banca o mișcare de ridicare și coborîre.

Roțile sînt fixate pe niște brațe articulate *5, 6, 7, 8*, avînd rolul să mențină angrenarea roților și să permită mișcarea acestora. Ultima roată fiind planetară și montată pe arborele care merge în lungul băncii mosoarelor, cu care se mișcă pe verticală, execută un număr de rotații suplimentare din cauza rotirii brațelor. Transmisia în cot poate fi executată din 3, 4 sau 5 roți.

Pentru ca mişcarea suplimentară să fie nulă e necesar ca să se realizeze condiţia :

$$Z_1 = Z_2 = Z_3 = Z_4$$

7.3.1.5. MECANISME DE INVERSARE A SENSULUI DE MIŞCARE A BĂNCII MOSOARELOR

Mişcarea de ridicare şi coborîre a băncii se realizează prin transformarea mişcării de rotaţie a axului cu pinioane, care primeşte mişcarea variabilă de la variator, în mişcare de translaţie, prin intermediul unui angrenaj, roată dinţată cremalieră.

Suporţii pe care este fixată banca mosoarelor sînt prevăzuţi cu cremaliere care angrenează cu pinioanele unui ax ce primeşte mişcarea variabilă de la variator.

Mişcarea de rotaţie a pinioanelor este transmisă la cremaliere şi acestea execută o mişcare de translaţie verticală, antrenînd şi banca mosoarelor.

Cînd pe mosor s-a terminat un strat de spire, începe depunerea unui nou strat, ultima spiră depusă fiind lîngă partea inferioară a flanşelor şi pentru a se forma stratul următor este necesar ca banca să execute o mişcare în sens invers.

Inversarea sensului de mişcare se face de către un dispozitiv special. Flaierele mai vechi, care prelucrează semitort pentru fire groase de in, cînepă şi iută, sînt prevăzute cu un dispozitiv de schimbare a mişcării băncii denumit lanternă.

În fig. 7.13 este arătat în mod schematic un astfel de dispozitiv. El se compune dintr-un pinion *1*, cu un număr foarte mic de dinţi care angrenează cu piesa *2*, formată dintr-un sector dinţat *B* (lanterna). Axul pe care este montat pinionul primeşte mişcarea de la variator prin Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, iar pinionul *1*, angrenează atît la exteriorul sectorului cît şi la interiorul lui. Trecerea de la angrenarea în exterior la angrenarea în interior este uşurată de existenţa unei piese *4* şi duce la schimbarea sensului de rotaţie al lanternei, care fiind montată pe axul *V*, roteşte cu ea şi pinioanele *7*, ce antrenează cremalierele băncii *8*.

Axul *IV* al pinionului *1*, are o deplasare orizontală de circa 4 cm, deplasarea fiind uşurată datorită lungimii mari a axului (12—14 m) şi a lagărului care este montat pe nişte glisiere. Această deplasare nu influenţează angrenarea roţilor Z_5, Z_6.

Scanned with OKEN Scanner

De la variatorul 9 prin Z_1, Z_2, Z_9 și Z_{10}, mișcarea e transmisă la diferențialul *D*, care după combinarea cu cea constantă o transmite la mosoare.

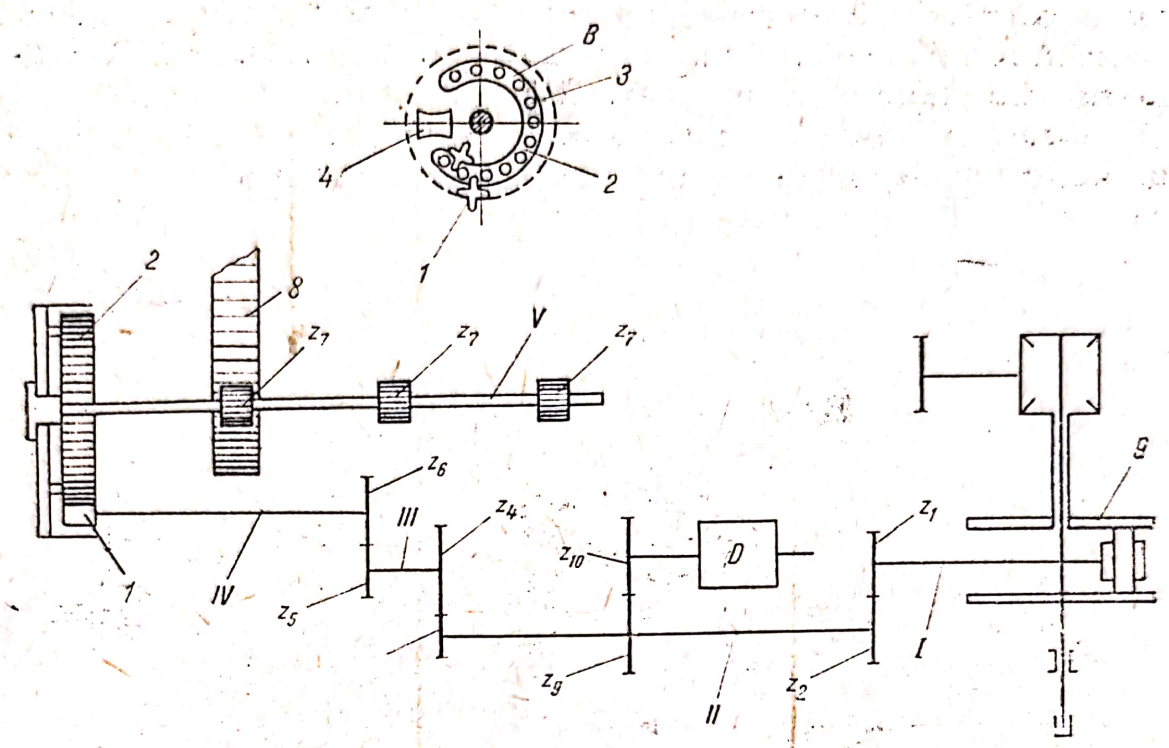


Fig. 7.13. Dispozitivul de inversare a mișcării băncii.

Caracteristic la acest dispozitiv este faptul că el funcționează pe o lungime de cursă determinată, modificarea cursei necesitînd schimbări în transmisie.

7.3.1.6. DISPOZITIVUL DE REGLARE A VITEZEI BĂNCII MOSOARELOR

În timpul depunerii unui strat de spire am văzut că viteza băncii și mosoarelor rămîne constantă, iar la stratul următor viteza variază. Pentru a se realiza noua viteză necesară băncii, există pentru mecanismul descris mai sus un dispozitiv de inversare a sensului de mișcare a băncii.

Acest dispozitiv are rolul ca odată cu schimbarea sensului de mișcare a băncii să se asigure acesteia și viteza corespunzătoare. Mecanismul este în legătură cu variatorul cu discuri și prin schimbarea poziției rolei de fricțiune, determină o nouă treaptă de viteză.

După fiecare levată, dispozitivul este adus la poziția inițială de lucru cu ajutorul unei manivele.

Acest dispozitiv (fig. 7.14) are rolul de a asigura viteza corespunzătoare băncii la începerea depunerii unui strat nou de spire şi de a schimba în acelaşi timp sensul de mişcare al băncii. Flaierele moderne sînt dotate cu un astfel de dispozitiv.

Pe banca mosoarelor sînt fixate cremalierele *6*, prevăzute cu două bolţuri *7*, dispuse la o distanţă egală cu mărimea cursei băncii.

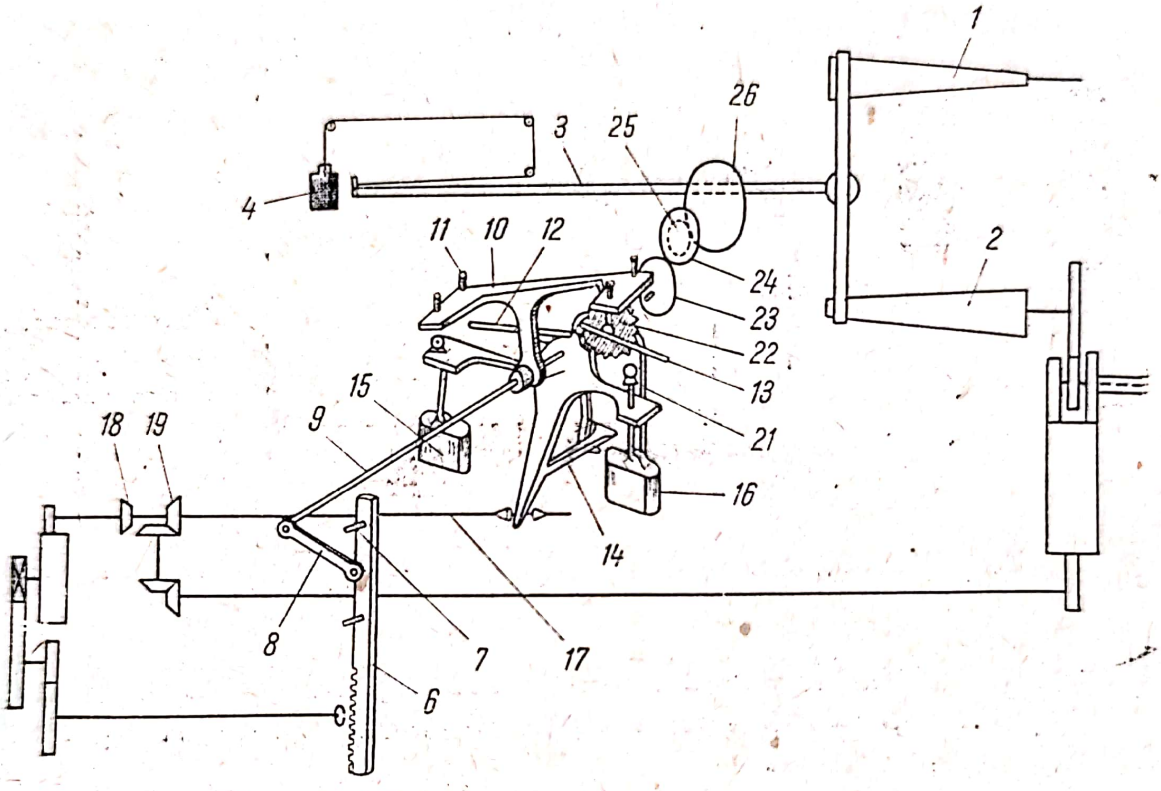


Fig. 7.14. Dispozitivul basculant.

Pe acelaşi suport al băncii mai este fixată o manivelă *8*, care se roteşte datorită acţiunii bolţurilor *7*. În mişcările de rotaţie manivela *8*, antrenează şi axul *9*, care va înclina piesa *10* fixată pe el. Piesa *10*, are două şuruburi *11*, care se vor apăsa alternativ pe clicheţii *12* şi *13*, ceea ce va da posibilitatea balansorului *14*, liber pe axul *9*, să oscileze în dreapta sau stînga, în funcţie de modul în care-l eliberează clicheţii, datorită greutăţilor *15* şi *16*.

Oscilaţia balansorului se transmite la tija *17*, care va cupla alternativ roţile gemene *18* şi *19* schimbînd sensul de deplasare al băncii mosoarelor.

Balansorul *14*, în mişcarea sa, decuplează pe rînd clicheţii *20* şi *21* aflaţi de o parte şi de alta a roţii stea *22*, imprimînd acesteia la fiecare decuplare, rotaţia corespunzătoare unei jumătăţi de dinte.

Coaxial cu roata stea *22*, se află roata *23* care transmite mișcarea prin *24*, *25*, *26*, cremalierei *3*.

Prin urmare, cremalierea va deplasa cureaua pe conoizi spre dreapta, la fiecare rotație a roții stea, transmițînd băncii și mosoarelor o viteză modificată.

7.3.2. PARAMETRII DE LUCRU AI FLAIERELOR

Flaierele fiind mașini mai complexe au mai mulți parametrii care trebuie reglați astfel ca să se obțină un semitort de calitate cît mai bună.

Printre aceștia amintim :

— laminajul ;
— lățimea condensatorului de laminaj ;
— numărul specific ;
— coeficientul de torsiune ;
— presiunea pe cilindrii laminori ;
— turația furcilor.

7.3.2.1. LAMINAJUL

Laminajul este un parametru foarte important întrucît de valoarea aleasă pentru prelucrarea unei anumite fineți de semitort, depinde pe de o parte calitatea semitortului cît și funcționarea normală a mecanismului de conducere a linealelor.

De aceea, alegerea laminajului comportă o atenție deosebită deoarece un laminaj mic determină un mare număr de căderi de lineale pe minut ceea ce contribuie la uzarea linealelor și a șuruburilor melc, iar un laminaj prea mare contribuie la creșterea neregularității semitortului, care nu mai poate fi redusă în faza de filare. Valoarea laminajului ales este în funcție de planul de filare.

Valorile optime recomandate de literatură sînt date în tabelul 7.2.

Tabelul 7.2

Laminaje recomandate la flaiere

Tipul fibrei	Limite recomandate	Limite de finețe a semitortului	
		Ktex	*Nm*
Cîlți melițați de in, cînepă	6—7,5	1—1,4	(0,7—1,0)
Cîlți pieptănați de in	7—8,5	0,66—1,1	(0,9—1,5)
Fuior de in	9—11	0,83—1,1	(0,9—1,2)
Fuior de cînepă	6,5—9	1—1,4	(0,7—1)

Scanned with OKEN Scanner

7.3.2.2. LĂȚIMEA CONDENSATORULUI DE LAMINAJ

Rolul condensatorului de laminaj este cunoscut de la mașinile anterioare. Valorile recomandate pentru condensatorii de laminaj sînt date în tabelul 7.3.

Tabelul 7.3

Condensatori de laminaj pentru flaiere

Tipul fibrei	Finețea semitortului		Lățimea condensatorului de laminaj
	K*tex*	*Nm*	mm
Fuior de in și cînepă	0,4 —0,62	1,6 —2,4	10 ; 12 ; 15
	0,1 —0,12	0,84—1,0	19 ; 22
Cîlți de in	0,62—2	0,5 —1,6	15 ; 20 ; 23 ; 25
	0,83—1,66	0,6 —1,2	19 ; 23 ; 25
	0,4 —1	1 —2,5	10 ; 12 ; 15
	1—2	0,5 —1	15 ; 20 ; 25
Cîlți de cînepă	1,66—3,3	0,3 —0,6	22 ; 23 ; 25 ; 28
	0,82—1,66	0,6 —1,2	19 ; 23 ; 25
Fuior de iută	1,1 —4	0,25—0,9	25 ; 4
	0,5 —3,3	0,3 —2	16

7.3.2.3. NUMĂRUL SPECIFIC

Dacă în trecut se considerau corespunzătoare limitele de variație a numărului specific la flaiere de 1,3—2 pentru fuior pieptănat și 1,3—1,8 pentru cîlți, în prezent ca urmare a construirii de flaiere mai perfecționate, aceste limite, s-au reconsiderat, recomandîndu-se ca pentru fuior să se folosească valorile 1,8—2,6, iar pentru cîlți 1,8—2,3. Este rațional să se lucreze cu un număr specific mai mare decît la laminoare, întrucît banda torsionîndu-se imediat ce iese din cilindrii laminori se limitează posibilitățile ca aceasta să se înfășoare pe cilindrii de presiune ai trenului de laminare.

7.3.2.4. ALEGEREA ȘI VALORI ALE COEFICIENTULUI DE TORSIUNE

Cînd s-a tratat despre torsionarea semitortului s-a arătat care sînt elementele de care depinde alegerea valorii coeficientului de torsiune. În tabelele de mai jos sînt date valorile optime ale coe-

ficientului de torsiune, rezultate în urma acumulării experienței privind filarea.

Tabelul 7.4

Valorile α pentru fuior de in și cînepă

Finețea firului *Nm*	Sistemul de filare	Finețea semitortului *Nm*	
		0,3 — 0,8	0,8 — 1,2
1,5—3	Uscat	22—24	—
4—6	Uscat	—	21—23

Tabelul 7.5

Valorile α pentru fuior de in

Finețea firului *Nm*	Sistemul de filare	Finețea semitortului *Nm*		
		0,65 — 1,5	1,51 — 2,2	2,2 — 3
14—16	Umedă	20 22,5	—	—
18—20		19,5—21	—	—
22—24		18 —20	19—21	—
26—28		—	19—21	—
30—38		—	—	18—20

Tabelul 7.6

Valorile α pentru cîlți pieptănați de in și cînepă

Finețea firului *Nm*	Sistemul de filare	Finețea semitortului *Nm*			
		0,6 — 0,9	0,7 — 1,2	0,8 — 1,5	1,2 — 1,5
3—4	Uscată	40—43	—	—	—
5—6	Uscată	—	40—44	—	—
7—8	Uscată	—	38—41	—	—
9—11	Uscată	—	—	36—38	—
5— 6	Umedă	—	38—41	—	—
7— 8	Umedă	—	36—39	—	—
9—11	Umedă	—	—	35—38	—
12—14	Umedă	—	—	34—36	—
15—18	Umedă	—	—	—	32—34

Scanned with OKEN Scanner

Limitele coeficientului α recomandate pentru semitortul produs din cîlți melițați de in și cînepă și din iută sînt date în tabelul 7.7.

Tabelul 7.7

Limitele α pentru cîlți și iută

Materie primă	Finețea firului *Nm*	Sistemul de filare	
		uscat	umed
Cîlți pieptănați în amestec cu cîlți melițați	5—8	45—55	42—50
Cîlți melițați de in-cînepă	2,4—5	50—60	45—52
Iută	1,5—3	35—45	—

7.3.2.5. PRESIUNEA PE CILINDRII LAMINORI

Presiunea exercitată pe cilindrul laminor de cilindrul de presiune este necesară pentru efectuarea laminării și se realizează printr-un sistem de pîrghii cu greutăți sau la flaierele cu furcă suspendată printr-un dispozitiv identic cu cel de la laminoarele rapide.

Tabelul 7.8

Presiunea specifică exercitată pe cilindrul laminor

Finețea semitortului *Nm*	Materie primă	Tipul flaierului	
		cu furcă și fus	cu furcă suspendată
0,5 —1,6	Fuior de in și cînepă	3,4—11,4	6—14
1,6 —2,4	Fuior de in	8—14	6—14
0,6 —1,2	Cîlți de in și cînepă	3—9,5	6—14
1,0 —2,5	Cîlți de in de meliță	4—12	6—14
0,3 —0,6	Cîlți de cînepă	4—12	6—14
0,25—2,0	Iută	4—14	—

7.3.2.6. TURAȚIA FURCILOR

S-a arătat că torsiunea depinde de: lungimea fibrei, turația furcilor, finețea semitortului și viteza de debitare a cilindrului laminor. Deoarece producția flaierului este direct proporțională cu

turaţia furcilor, alegerea valorii acestui parametru prezintă o importanţă cu atît mai mare cu cît această valoare nu se poate lua în afara limitelor pentru care este construit flaierul.

La stabilirea turaţiei furcilor se au în vedere dimensiunile mosoarelor şi tipul fibrei ce se prelucrează.

Indicaţii asupra limitelor turaţiilor furcilor de la flaiere, sînt date în tabelul 7.9.

Tabelul 7.9

Turaţia furcilor la diferite flaiere

Dimensiunile mosoarelor		Turaţia furcilor rot/min			Tipul furcii
ţoli	mm	fuior	cîlţi	iută	
12/6	305/152	350—500	—	—	Cu fus
10/6	254/152	500—550	—	500—600	Cu fus
10/5	254/124	550—600	550—600	—	Cu fus
9/4,5	228/115	500—700	500—700	—	Cu fus
9/4,5	228/115	—	750—1000	—	Suspendată
8/4	203/102	600—800	600—700	—	Cu fus
12/6	305/152	690—1000	690—1000	—	Suspendată

7.4. MAŞINI MODERNE DE PRODUS SEMITORT

7.4.1. FLAIERE CU FURCĂ SUSPENDATĂ

Flaierele cu furcă suspendată sînt cele mai moderne maşini de produs semitort cărora li s-au adus o serie de îmbunătăţiri.

Flaierele RNP-216-L prelucrează fuior de in pe mosoare perforate, care sînt introduse în aparate, unde semitortul este supus

Scanned with OKEN Scanner

operației de fierbere. În tabelul 7.10 se dau principalele caracteristici tehnice ale flaierelor cu furcă suspendată.

Tabelul 7.10

Caracteristicile tehnice ale flaierului cu furcă suspendată

Caracteristici tehnice	U/M	Tipul flaierului			
		RN—216—L_2	RON 216—L_2	R—190—L	RNP—216—L
Dimensiunile mosoarelor	țoli	12×6	12×6	9×4,5	—
Pasul furcilor	mm	305×152	355×152	228×115	—
	mm	216	216	190	216
Materia primă prelucrată		Fuior de in	Cîlți de in	Fuior de in	Fuior de in
Finețea semitort prelucrat	Nm	0,5—1,6	0,5—1	0,8—2	0,8—1,6
Număr de fuse	—	80	80	72; 80	80
Limite de laminaj	—	8,1—14,1	5 —8	8 —14	8,1—1,25
Limite de torsiune	răs/cm	0,139—0,303	0,3—0,55	0,16—0,35	0,303—0,7
Turația furcilor	rot/min	690—1000	690—1000	750—1000	690—1000
Ecartament tren de laminat	mm	500	234	500	—
Tipul furcilor	—	suspendate		suspendate	
Lățimea condensatorilor de laminaj	mm	12; 20; 23; 25	15; 20; 25	10; 15	—
Nr. căderi/min al piepteniilor (maxim)	—	330	330	375	330
Suprafața ocupată	m^2	27,7	27,7	17,9	27,5

Deoarece funcționarea și principalele mecanisme nu prezintă deosebiri față dee flaierele clasice, vom prezenta numai sistemul de torsionare-înfășurare a semitortului pe mosor.

Acest mecanism de torsionare-înfășurare este prezentat în fig. 7.15.

Sistemul de presiune a cilindrilor laminori, format din pîrghii și greutăți a fost înlocuit cu un dispozitiv de tipul celui descris la laminoarele rapide. Spre deosebire de construcțiile vechi, cilindrii de presiune sînt construiți din fontă sau materiale plastice și acoperiți cu plută. Pe axul roților de presiune sînt montați rulmenți pentru a asigura o funcționare mai bună a acestor cilindri.

Toate modificările aduse mecanismului dt torsionare și înfășurare s-au făcut cu scopul de a mări producția și a îmbunătății calitatea semitortului prelucrat.

Sistemul nou de suspendare și antrenare a furcii a permis creșterea vitezei furcii cu circa 40% în comparație cu viteza unui flaier cu fus și furcă, ducînd la o considerabilă creștere a producției, la reducerea costurilor în filatură și la crearea posibilității de utilizare în filatură a mașinilor de tors cu tren de mare întindere.

Transmisia în cot, care de regulă e formată din 4-5 roţi dinţate, a fost simplificată prin eliminarea roţilor intermediare, mişcarea transmiţîndu-se prin roţi antrenate de lanţuri, fapt ce a dus şi la reducerea zgomotului.

Introducerea unor dispozitive de oprire automată a flaierului la ruperea sau terminarea unei benzi, la umplerea levatei, la depăşirea

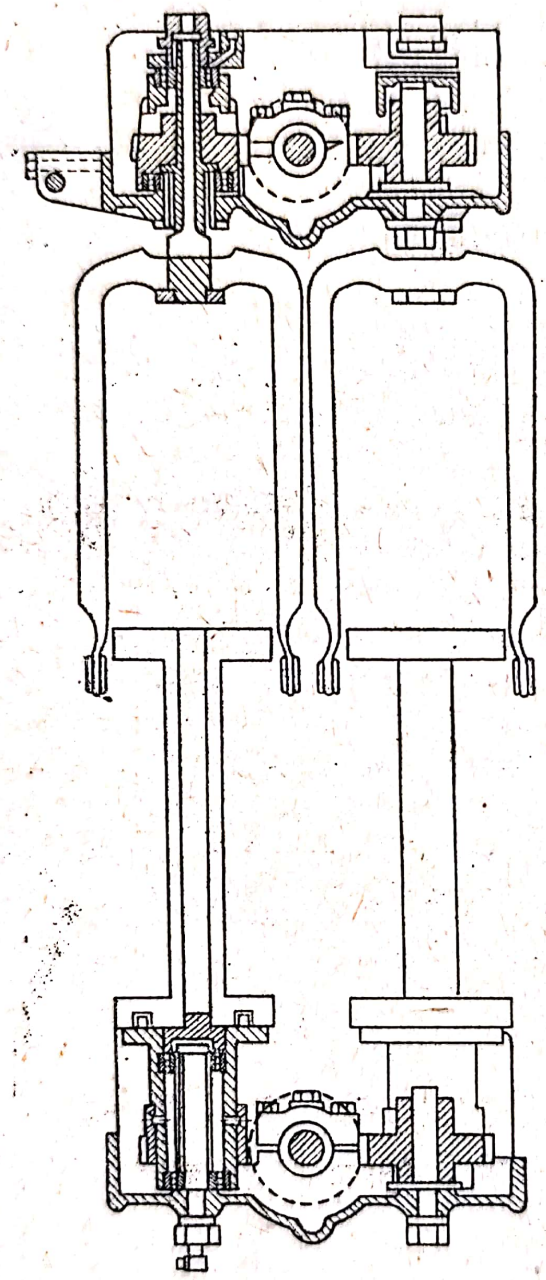


Fig. 7.15. Mecanismul de torsionare-înfăşurare.

cursei băncii sau la deschiderea apărătorilor de angrenaje, constituie importante realizări tehnice, care ridică tehnicitatea flaierelor dotate cu asemenea dispozitive. La flaierul RNP-216-L semitortul se înfăţoară pe mosoare metalice perforate, în scopul de a fi introduse în autoclavă pentru fierberea semitortului.

Scanned with OKEN Scanner

7.5. CALCULE TEHNOLOGICE LA FLAIER

7.5.1. CALCULE ÎN LEGĂTURĂ CU ÎNFĂȘURAREA LA FLAIER

Pentru efectuarea unei înfășurări corecte a semitortului pe mosor, la flaiere există următoarele roți schimbătoare :

— roata schimbătoare a mișcării băncii R_b ;

— roata diferențială R_d (R_i) schimbătoare a tensiunii de înfășurare ;

— roata regulatoare a deplasării curelei pe conoizi, roata stea sau rochet R_b (R_r).

La schimbarea finețiii semitortului debitat trebuie să se schimbe roțile R_b și R_r. Roata R_d (R_i) se calculează odată cu construirea mașinii și se schimbă numai dacă se modifică diametrele conoizilor, diametrul mosorului gol.

Pentru a regla viteza băncii și a obține depunerea corectă a spirelor pe mosor, e necesar alegerea unei roți de schimb a băncii R_b (roata *24* din fig. 7.14) și unei roți rochet corespunzătoare cu finețea semitortului ce se prelucrează pe flaier.

Cînd se dă în funcție un flaier nou, tensiunea și înfășurarea optimă a spirelor, se determină prin încercări.

Cînd se trece de la o finețe de semitort pentru care flaierul este reglat, la o altă finețe se determină noile roți de schimb ale băncii R_b și a roții rochet (stea) R_r, în funcție de vechile roți de schimb. Pentru roata băncii se utilizează relația :

$$\frac{R_b'}{R_b} = \frac{d_s'}{d_s} = \frac{V_b'}{V_b} ;$$

dar :

$$\frac{d_s'}{d_s} = \sqrt{\frac{N_s}{N_s'}} = \sqrt{\frac{T_t'}{T_t}} ;$$

rezultă :

$$\frac{R_b'}{R_b} = \sqrt{\frac{N_s}{N_s'}} ;$$

$$R_b' = R_b \sqrt{\frac{N_s}{N_s'}} = R_b \sqrt{\frac{T_t'}{T_t}},$$

Scanned with OKEN Scanner

în care : R_b este roata veche a băncii ;
R_b' — roata nouă a băncii ;
$N_s T_t$ — finețea veche a semitortului, *Nm* și *tex* ;
$N_s' T_t'$ — finețea nouă a semitortului, *Nm* și *tex*.

În mod analog procedăm și la calcularea noii roți rochet (R_r) :

$$\frac{R_r'}{R_r} = \frac{d_s'}{d_s} = \sqrt{\frac{N_s'}{N_s}} = \sqrt{\frac{T_t}{T_t'}}$$

$$R_r' = R_r \sqrt{\frac{N_s'}{N_s}} R_r \sqrt{\frac{T_t}{T_t'}}$$

7.5.2. CALCULUL LUNGIMII ȘI DENSITĂȚII DE ÎNFĂȘURARE A SEMITORTULUI

Cunoașterea lungimii de semitort L_s depusă pe mosor este necesară pentru determinarea timpului în care acesta se prelucrează la mașinile de tors. Pe de altă parte cu ajutorul lungimii L_s se poate calcula densitatea de înfășurare γ_i, care este un parametru ce influențează procesul de filare.

O densitate de înfășurare mare înseamnă o înfășurare strînsă și invers o depunere moale.

Pentru a determina lungimea semitortului înfășurat pe motor, se calculează mai întîi volumul util V_u (de depunere) al mosorului.

$$V_u = \frac{\pi}{4} H (D_2^2 - D_1^2) \text{ cm}^3$$

în care : H este distanța dintre flanșe, în cm ;
D_1 — diametrul exterior al cilindrului pe care se depune primul strat de semitort, în cm ;
D_2 — diametrul maxim de înfășurare al semitortului aproximativ egal cu diametrul flanșelor, în cm ;

Lungimea de semitort de pe un mosor se calculează cu relația :

$$L_s = V_u \gamma_i N_s = G_s N_s$$

în care : L_s este lungimea semitortului în m ;
V_u — volumul util, în cm^3 ;
γ_i — densitatea de înfășurare a semitortului, în g/cm^3
N_s — numărul metric al semitortului ;
G_s — greutatea semitortului, înfășurat pe mosor, în g.

Scanned with OKEN Scanner

Densitatea de înfășurare poate fi dedusă din relația de mai sus :

$$\gamma_i = \frac{L_s}{V_u \; N_s} = \frac{G_s}{V_u} \text{ g/cm}^3.$$

Valoarea optimă a densității de înfășurare este de 0,40—0,43 g/cm^3 la semitort din fuior și 0,37—0,40 g/cm^3 la semitortul din cîlți.

7.5.4. CALCULUL PRODUCȚIEI LA FLAIER

Producția teoretică în kg/h a flaierului se determină cu relația :

$$P_t = \frac{n_f}{T} \; \frac{60}{Nm} \; \frac{N}{1000} = \frac{n_f}{T} \; \frac{60 \, N T_t}{1000^2} = \frac{0{,}06 \; n_f}{T} \; \frac{N}{10^3} \; T_t.$$

iar producția practică se determină cu formula :

$$P_p = P_t \;\; CTU \;\; \text{k/gh},$$

în care : P_t este producția teoretică, kg/h ;
n_f — turația furcilor, rot/min ;
T — torsiunea, răs/m ;
Nm, T_t — finețea semitortului în sistem metric și tex ;
N — numărul de fuse ;
CTU — coeficientul timpului util.

7.6. TEHNOLOGII NOI ÎN PRELUCRAREA SEMITORTULUI DIN FIRE LIBERIENE

7.6.1. TRATAREA CHIMICĂ A SEMITORTULUI DE FUIOR DE IN

Toate îmbunătățirile înregistrate în ultimul timp în ce privește creșterea productivității mașinilor textile, prin construirea de mașini lucrînd cu viteze superioare, utilizarea de laminaje mari (în special la mașinile de tors), eliminarea flaierului din tehnologia de prelucrare a unor fire de finețe medie și filarea direct din banda obținută la ultimul laminor, creșterea gradului de automatizare a

Scanned with OKEN Scanner

diferitelor operaţii, nu au putut reduce costul prelucrării în filatură astfel ca aceasta să se apropie de cel al bumbacului.

De aceea s-au căutat soluţii noi de prelucrare a fibrelor liberiene care, pe lîngă valorificarea superioară a materiei prime, să conducă şi la reducerea mai substanţială a costurilor de prelucrare.

Cercetările întreprinse după 1935, în Anglia au evidenţiat posibilităţile de obţinere a unui fir calitativ mai bun din semitort supus operaţiei de fierbere cu diferite soluţii.

Cu toate că acest procedeu în faza iniţială de aplicare a determinat modificarea tehnologiei clasice, din cauza unor probleme tehnico-economice rezolvate la un nivel nesatisfăcător a fost abandonat. Totuşi el a fost restudiat, îmbunătăţit şi aplicat în urmă cu 25 ani sub denumirea de procedeul „*Thor Svenzon*“ într-o filatură din Suedia.

De mai mult de un deceniu cercetările privind obţinerea de fire de semitort fiert sau albit, s-au intensificat într-o serie de ţări ca U.R.S.S., la TNIILV, Franţa, la CRIL (Centrul de Cercetări al Industriilor de in), etc.

Din compoziţia chimică a fibrei de in rezultă că circa 20% sînt substanţe necelulozice, raportul dintre celuloză şi celelalte materii depinzînd de o serie de factori ca : regiunea de cultură, felul topirii, gradul topirii, stadiul de maturitate al tulpinelor, etc.

Fibra tehnică din in, reprezintă o aglomerare de fibre elementare de celuloză integrate în elemente de legătură dintre fibrele elementare, respectiv cleiuri de legătură (necelulozice).

Filarea cu un ecartament de 8—10 cm necesită o înmuiere a pectinelor făcînd posibilă alunecarea fibrelor elementare în procesul de laminare.

Această înmuiere se realizează cu ajutorul unor produse chimice. Se deosebesc trei procedee de depectinizare sau înmuiere :

— cotonizarea ;
— preînmuierea inului melităt ;
— fierberea semitortului.

7.6.2. COTONIZAREA

Reprezintă o depectinizare foarte avansată prin care se elimină aproape în totalitate constituienţii necelulozici, obţinîndu-se o fibră albă, apropiată de fibra elementară, avînd 97—98%, celuloză,

Această operaţie se realizează tratînd fibrele cu ajutorul mai multor mijloace ca : alcali, acizi, oxidanţi, uleiuri sulfonate etc. De

obicei se folosește un procedeu mixt constînd dintr-o tratare cu alcali (hidroxid de sodiu), urmată de o albire cu oxidanți.

Acest procedeu se bazează pe dizolvarea parțială a hemicelulozelor și substanțelor pectice din spațiile intercelulare care solidarizează celulele între ele. Fibrele astfel produse se pot prelucra în amestec direct cu bumbacul pe utilaje specifice filaturii de bumbac.

Neregularitatea mare a lungimii fibrelor de in ca și costul mai ridicat al acestora în comparație cu bumbacul fac ca acest procedeu să nu se extindă.

7.6.3. REÎNMUIEREA INULUI MELIȚAT

Acest procedeu, constînd în tratarea chimică a fibrelor înainte de filare în vederea măririi capacității de filare a acestora și prelucrarea după metodă uscată de filare este în faza de cercetare și deschide noi perspective.

7.6.4. FIERBEREA SEMITORTULUI DE IN

Dintre diversele procedee de fierbere a semitortului vom descrie procedeul francez care este combinat și cu o semialbire, determinată de considerente tehnice privind filarea semitortului.

Acest procedeu constă în :

a) Fierbere alcalină cu :

— carbonat de sodiu — 10 g/l ;
— sodă caustică — 1 g/l ;
— durata fierberii — 1 h ;
— temperatura — 90—95°C ;

După fierbere urmează, două spălări.

b) Acidularea în mediu de acid clorhidric la *pH* 2,5, temperatura 50°C și durata de 3/4 h.

c) Albirea cu :

— nitrat de sodiu — 3—5 g/l ;
— clorit de sodiu — 0,5—2 g/l ;
— acidulare clorhidrică — se adaugă cantitatea necesară pentru a se ajunge la 3 *pH*.

Scanned with OKEN Scanner

Urmează timp de 2 ore circulația flotei cu creșterea progresivă a temperaturii de la 25—85°C.

Materialul este supus unei spălări urmate de neutralizarea cu amoniac diluat și apoi din nou două spălări.

Tratamentul poate fi efectuat în autoclavă sau în cadă deschisă pentru că punctul de fierbere nu este atins la nici o operație.

În ceea ce privește alegerea coeficientului de torsiune a semitortului, cercetările au stabilit că la limita finețiii semitortului cuprinsă între Nm 1,6+3,3, coeficientul de torsiune optim este de 24.

Fibra prelucrată a fost topită la rouă, iar semitortul a fost înfășurat pe un mosor de polipropilenă care a înlăturat toate neajunsurile legate de influența negativă a rebobinării semitortului asupra calității acestuia. Prin procedeul de fierbere, semialbire, se pierde circa 16% din greutatea semitortului.

Noul procedeu de tratare a semitortului oferă posibilitatea de a valorifica superior materia primă.

Cu o materie primă din care în mod curent se obține un fir *Nm* 18, după noua tehnologie se poate obține un fir *Nm* 24 sau chiar *Nm* 30 cu o uniformitate și lungime de rupere bună. Și în Cehoslovacia studiile întreprinse au condus la concluzia că prin fierberea semitortului, capacitatea de filare la in crește cu 20—40%. Cîteva exemple se pot vedea în tabelul 7.11.

Tabelul 7.11

Efectul fierberii semitortului asupra capacității de filare

Fibra	Filare clasică *Nm*	Filare prin fierbere semitort *Nm*	Creșterea capacității de filare %
In	9,5	13,1	38
	12	16,6	38
	14,7	19,2	31
	20,8	25	20

Alte avantaje ale filării semitortului fiert :

— eliminarea unei bobinări a firelor ;

— filarea cu apă rece, ceea ce prezintă condiții mai bune de lucru și economii în domeniul consumului de abur ;

— posibilitatea asigurării unei curățenii mai desăvîrșite în sala de fabricație.

Scanned with OKEN Scanner

7.6.5. TRATAREA CHIMICĂ A SEMITORTULUI DE FUIOR DE CÎNEPA

Cu toate că atenţia majorităţii cercetărilor şi institutelor de cercetare a fost îndreptată spre îmbunătăţirea condiţiilor de filare a inului, paralel s-au elaborat şi studii privind îmbunătăţirea filabilităţii fibrelor de cînepă, prin tratarea acestora pe cale chimică. Încercările efectuate în Polonia, R.D.G. şi Ungaria în această direcţie au scos în evidenţă posibilităţile de creştere a filabilităţii fibrelor de cînepă.

Astfel, în Ungaria după numeroase încercări s-a ajuns la stabilirea unui procedeu de prelucrare pe cale industrială a fibrelor de cînepă care va fi prezentat în cele ce urmează.

Tehnologia maghiară constă în tratarea fibrelor de cînepă sub formă de semitort, înfăşurat pe mosoare speciale, cu densitatea de înfăşurare 0,27—0,32 g/cm^3, în primul rînd într-o baie de alcooli graşi sulfonaţi. Alcoolii graşi în calitatea lor de emolienţi şi de detergenţi ajută la o bună umidificare a fibrelor.

Urmează tratarea alcalină cu o soluţie de NaOH avînd o concentraţie de 4—7 g/l, timp de 1,5 h şi la o temperatură de 90—95°C. Tratarea alcalină cu hidroxid de sodiu face ca o parte a substanţelor necelulozice să se elimine, iar pectina din lamela intermediară se lăţeşte şi ajunge într-o formă plastică.

Ajunsă în această stare, pectina va permite, în cursul filării, o laminare mai uşoară a fibrelor.

Urmează apoi spălarea cu apă caldă şi neutralizarea acizilor organici.

Tratarea semitortului se face într-o instalaţie din oţel inoxidabil. Prin acest procedeu s-a reuşit să se producă industrial în Ungaria, dintr-un amestec din care în mod curent se obţine firul 180 tex (*Nm* 5,5) fir 120 *tex* (*Nm* 8,5), cu rezistenţă şi uniformitatea corespunzătoare fineţii respective, utilizat la fabricarea de ţesături ca foi de cort, prelate uşoare şi chiar aţă de cizmărie.

Creşterea importantă a capacităţii de filare a cînepii se explică prin faptul că se îmbunătăţeşte neregularitatea limită, creşte capacitatea de alunecare a fibrelor, se micşorează ecartamentul şi numărul de fibre flotante în trenul de laminat cu circa 50%.

În afară de avantajele arătate la filarea inului din semitort fiert, mai menţionăm faptul că sarcina de rupere a ţesăturilor produse din fire rezultate din semitort fiert creşte cu 30—40% faţă de ţesăturile produse din fire crude de aceeaşi finete şi din aceeaşi materie primă.

Rezistenţa ţesăturilor la microorganisme creşte ca urmare a lipsei hemicelulozelor.

Scanned with OKEN Scanner

7.6.6. PRODUCEREA DE SEMITORT DIN FIBRE DE IN NETOPIT

Cu mai bine de 100 de ani în urmă a apărut ideea de a se decortica tulpinile de in de fibre și a se elimina procesul de topire. Din liberul decorticat de pe tulpini și prelucrat pe mașinile din filatură, se pot obține fire, semitortul fiind de regulă fiert în hidroxid de sodiu.

În multe țări prelucrătoare de in ca Polonia, Cehoslovacia, Danemarca, Belgia, Olanda, Franța și Anglia, prelucrarea inului verde a constituit o problemă deosebit de importantă de care s-au ocupat o serie de cercetători din țările respective.

Astfel, în Belgia s-a elaborat sistemul de prelucrare a inului din tulpini netopite. După depectinizarea fibrelor, acestea se pot fila pînă la 40 *tex* (*Nm* 25).

În Cehoslovacia în urma cercetărilor efectuate s-a trecut la construirea unui agregat de prelucrat tulpini verzi compus dintr-o mașină de decorticat și o turbină de meliţat obișnuită. După această metodă se pot obține fire pînă la 68 *tex* (*Nm* 15) fără pieptănare sau fire mai fine de 68 *tex* obținute după pieptănarea fibrelor.

Semitortul depus pe mosoare este supus operației de fierbere într-un aparat special construit din oțel inoxidabil.

Procedeul englez de prelucrare a fibrelor netopite de in prevede, după producerea semitortului, albirea și uscarea acestuia. Filarea se face pe mașini cu inele de mare productivitate, după sistemul uscat putîndu-se prelucra toată gama de fire ce se obține prin filare umedă a inului.

Institutul de cercetări francez din Belleville a elaborat un procedeu de prelucrare a tulpinelor verzi. Acestea, după o prealabilă climatizare în uscătoare tip tunel, sînt zdrobite de cilindrii canelați ai unui zdrobitor, eliminîndu-se parțial partea lemnoasă.

Urmează paralelizarea mănunchiurilor de fibră pe un tren special de laminat și transformarea acestora într-o bandă de laminor. Din banda de laminor se produce apoi semitortul care, după fierbere sau albire, se filează la finețea stabilită.

În cadrul încercărilor de filare a inului verde se încadrează și procedeul cunoscut sub denumirea „*fire Novivlas*“ elaborat în Olanda.

Firul *Novivlas* este un fir de in albit produs din in verde la care topirea biologică a fost înlocuită printr-o dezagregare chimică.

Tulpinele verzi de in sînt defibrate mecanic, fibrele rezultate sînt prelucrate în semitort, care este fiert în soluții alcaline și apoi albit.

După uscarea semitortului acesta se filează prin procedeul umed. Firma producătoare a acestor fire relevă faptul că firele au rezistență și uniformitate bună.

Ceea ce este și mai interesant este faptul că firul produs nu este nici de fuior și nici din cîlți întrucît ambele tipuri de fibră sînt prelucrate împreună.

Rezultatele bune obținute prin acest procedeu sînt însă condiționate de producerea de tulpini de calitate superioară, fapt care constituie un impediment în extinderea acestui procedeu.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL VIII

8.1. SCOPUL FILĂRII

Ultima operație a procesului tehnologic de obținere a firelor este torsul final. Procesul de filare se consideră terminat odată cu obținerea firului.

Datorită structurii fibrelor tehnice, filarea se face după sistemul ud și după sistemul uscat, funcție de finețea de fir dorită. În sistemul ud se obțin firele fine și medii din in și cînepă, iar în cel uscat firele groase. Se mai folosește și un sistem semiud — cu apă rece — în special pentru firele de finețe medie filate din fibre de in și cînepă pe linia pieptănată.

În funcție de o serie de parametri cum ar fi finețea, sistemul de filare, sistemul de alimentare a mașinii, felul trenului de laminare etc. se disting mai multe tipuri de mașini de filat (tabelul 8.1).

8.2. FILAREA UDĂ

8.2.1. MAȘINA CLASICĂ DE FILAT UMED CU INELE

Mașina de filat cu inele efectuează următoarele operații tehnologice :

— laminarea finală a semitortului pînă la obținerea finețiide fir proiectată ;

Scanned with OKEN Scanner

Felul fibrei	Finețea firului	Destinația firului	Tipuri de mașini Torsul uscat Tipul mașinii
Fuior de in pieptănat	Ridicată	Țesături fine	—
	Medie	Țesături de in Țesături mixte Ață de cismărie	1. Tors din semitort 2. Tors din bandă
Cîlți de in	Medie, scăzută	Țesături mixte Țesături groase	1. Tors din semitort
Fuior de cînepă moale (T) pieptănat	Medie	Țesături mixte Țesături tehnice	1. Tors din semitort 2. Tors din bandă
Cîlți de cînepă de la meliță	Scăzută	Sfori	1. Tors din semitort
Cîlți de cînepă de la pieptănat	Medie, scăzută	Țesături groase Sfori	1. Tors din semitort
Fuior de cînepă melițat aspru (F)	Scăzută	Sfori Frînghii	1. Tors din semitort 2. Tors din bandă
Fuior de iută și chenaf	Scăzută	Pînză ambalaj Sfori	1. Tors din semitort 2. Tors din bandă
Fuior din sisal	Scăzută	Sfori Frînghii	1. Tors din bandă

— torsiunea finală corespunzătoare destinației firului ;
— înfășurarea firului pe format (țeavă).

Pentru realizarea acestor operații, mașina cu inele este construită din mai multe subansamble principale ca :

de tors

Torsul uscat			Torsul ud	
Felul trenului de laminare	Felul mecanismului de torsionare	Tipul mașinii	Felul trenului de laminare	Felul mecanismului de torsionare
—	—	1. Cu furcă obișnuită 2. Cu inel 3. Centrifugală	1. Cu o singură zonă 2. Cu o singură zonă / Cu două zone 3. Cu o singură zonă	1. Furcă 2. Inel-cursor 3. Centrifugă
1. Cu piepteni 2. Cu piepteni / Cu cilindri de susținere / Cu cureluțe	1. Inel-cursor furcă 2. Furcă suspendată / Inel-cursor	1. Cu inel	1. Cu o singură zonă / Cu două zone	1. Inel-cursor
1. Cu o singură zonă / Cu piepteni	1. Furcă suspendată / Inel-cursor	1. Cu inel	1. Cu o singură zonă / Cu două zone	1. Inel-cursor
1. Cu o singură zonă 2. Cu piepteni	1. Furcă 2. Furcă suspendată	1. Cu inel	1. Cu o singură zonă	1. Inel-cursor
1. Cu o singură zonă	1. Furcă suspendată	—	—	—
1 Cu o singură zonă	1. Furca suspendată	1. Cu inel	1. Cu o singură zonă	1. Inel-cursor
1. Cu o singură zonă 2. Cu piepteni	1. Furcă suspendată 2. Clopot	— —	— —	— —
1. Cu o singură zonă 2. Cu o singură zonă	1. Furcă suspendată 2. Furcă suspendată	— —	— —	— —
1. Cu piepteni	1. Clopot	—	—	—

— dispozitivul de alimentare ;
— mecanismul de laminare ;
— mecanismul de torsionare ;
— mecanismul de înfășurare ;
— mecanismul de antrenare a fuselor etc.

În fig. 8.1 este prezentată secțiunea prin mașina de filat tip PM-114-L ce se găsește și în dotarea filaturilor din țara noastră.

Mosoarele cu semitort *1*, sînt așezate pe fuse care se reazemă în crapodina de porțelan *3*, a rastelului. Semitortul derulat de pe

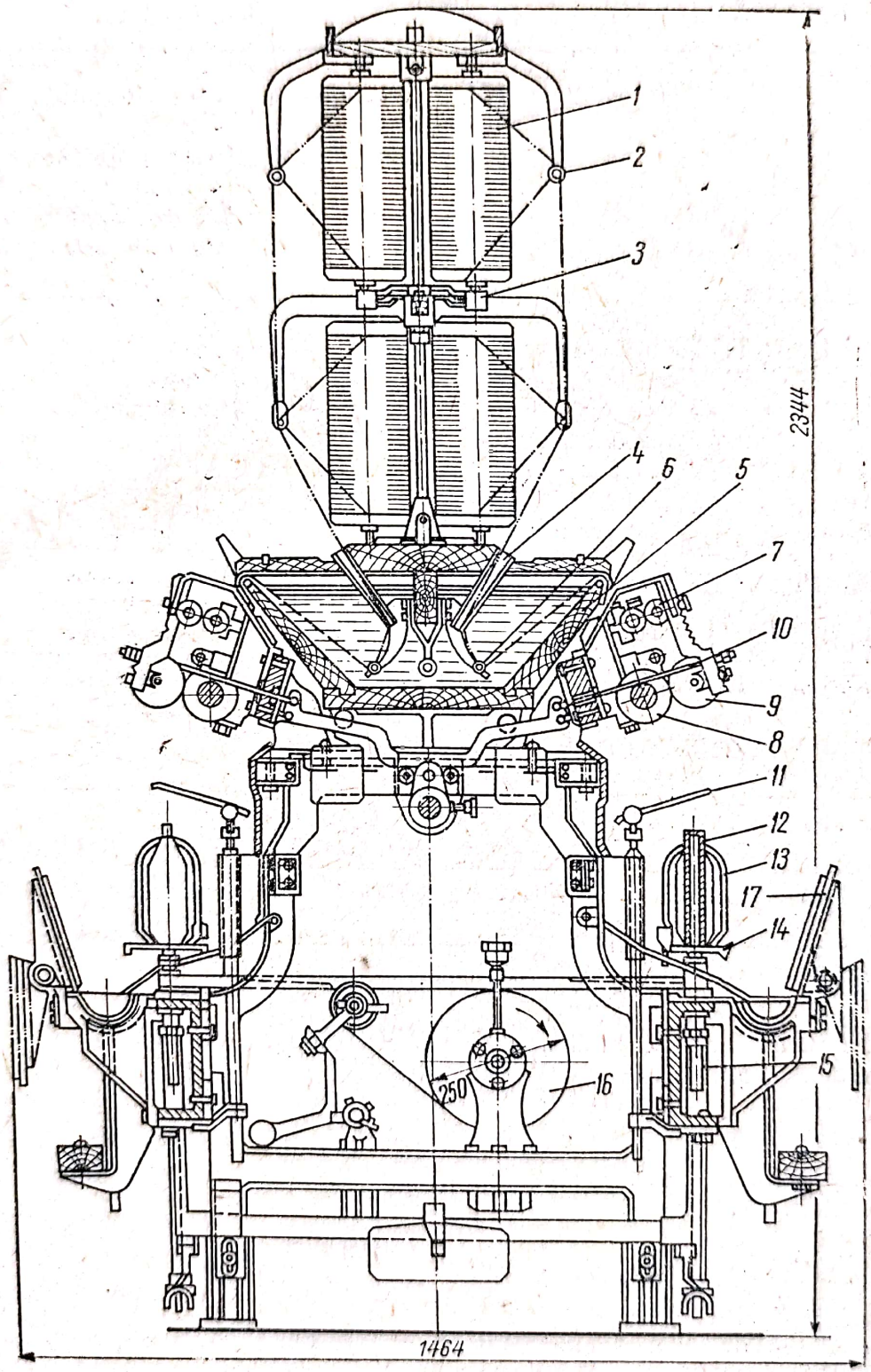


Fig. 8.1. Secțiune prin mașina de filat ud PM-114-L.

mosor trece peste rola conducătoare *2*, este dirijat de tubul de porțelan *4*, în cuva cu apă *5*, în care este obligat să treacă pe sub bara conductoare *6*. Semitortul înmuiat, după ce a ieșit din cuva cu apă, intră în trenul de laminare format din cilindrii de alimentare *7*, cilindrul laminor *8* și cel de presiune *9*, ultimul fiind presat peste cel laminor cu ajutorul sistemului de pîrghii 10. Înșiruirea de fibre laminată este torsionată și transformată în fir care trece prin ochiul conducător *11* și apoi se înfășoară pe țeava metalică perforată *12*, montată pe fusul *15*, care are o mișcare de rotație dată de tamburul de tablă *16*.

Torsiunea firului o efectuează cursorul care alunecă pe inelul *14*. Înfășurarea firului pe țeavă se face datorită rămînerii în urmă a cursorului față de turația fusului, iar depunerea firului pe toată lungimea țevii se face prin mișcarea de ridicare și coborîre a băncii cu inele. Antibalonul *13*, înlătură atingerea baloanelor de la două fuse care ar duce la ruperea firului. Motorul mașinii printr-un sistem de transmisie de roți dințate imprimă mișcarea tuturor organelor (fuse, bancă, cilindrii trenului de laminare etc.).

8.2.2. MAȘINI DE FILAT UD — MECANISME ȘI OPERAȚII

8.2.2.1. DISPOZITIVUL DE ALIMENTARE

Acest dispozitiv este format din suportul pe care se așază mosoarele de semitort, din barele de desfășurare și ghidare a semitortului și din cuva cu apă în care este înmuiat semitortul înainte de laminare.

Condițiile tehnologice impuse dispozitivului de alimentare sînt :

— asigurarea desfășurării semitortului de pe mosor cu frecări minime, pentru eliminarea laminajelor false :

— menținerea unei tensiuni cît mai uniforme în semitort în timpul derulării ;

— deservire comodă ;

— construirea cuvei pentru apă dintr-un material rău conducător de căldură, pentru a menține cît mai constantă temperatura apei din ea ;

— construirea cît mai etanșă a cuvei, iar fundul acestuia să aibă o ușoară înclinație înspre gura de scurgere a apei.

Scanned with OKEN Scanner

În figura 8.2 sînt prezentate rastelul şi cuva unor maşini de tip mai vechi, formate din suportul *1*, mosorul de semitort *2*, barele de ghidare *3*, cuva de apă *4*, tuburile de porţelan ale cuvei 5, iar în figura 8.3 sînt redate un rastel şi o cuvă de la un tip mai nou de maşină, acesta din urmă permiţînd o deservire mai uşoară.

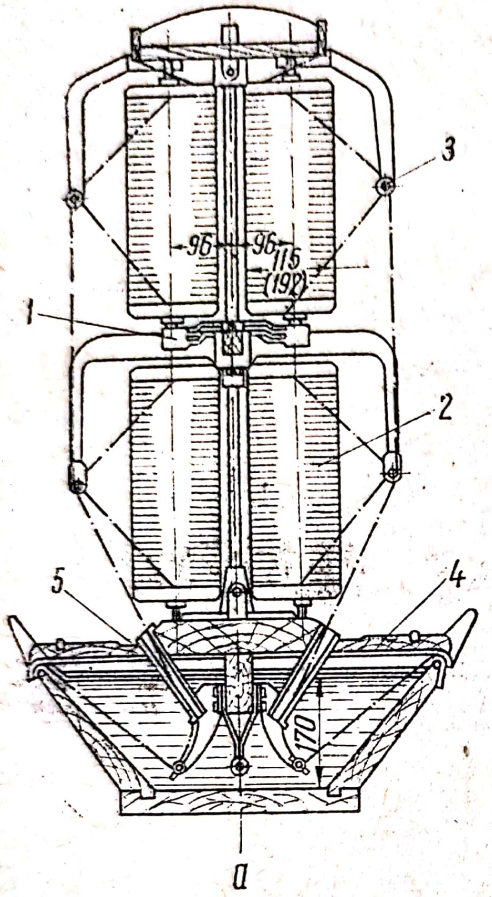


Fig. 8.2. Dispozitivul de alimentare al maşinii de tors ud (rastelul şi cuva cu apă).

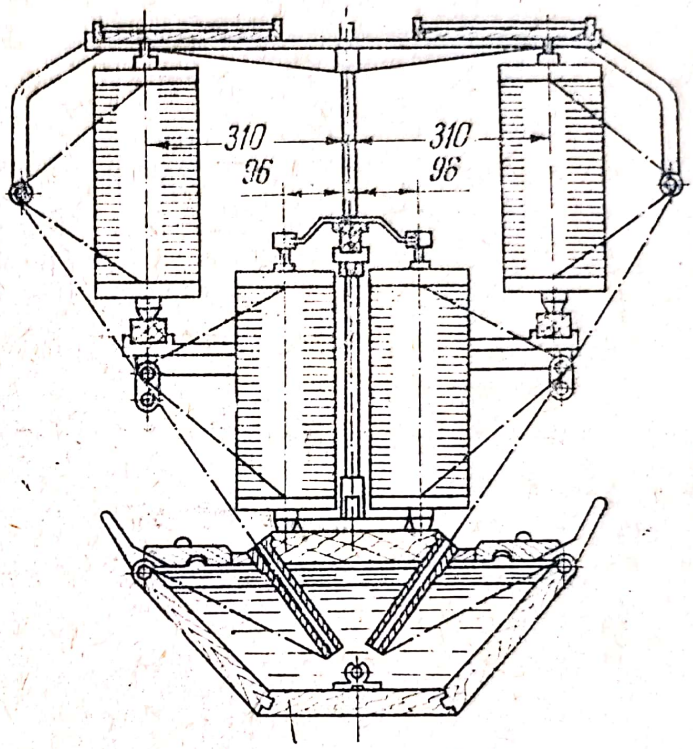


Fig. 8.3. Rastelul şi cuva cu apă de la maşini de filat moderne.

8.2.2.2. TRENURI DE LAMINARE

Trenul de laminare este dispozitivul care efectuează subţierea semitortului alimentat pînă la fineţea ce va trebui să o aibă firul. După modul de construcţie se disting mai multe trenuri de laminare şi anume :

— tren cu doi cilindri şi cu o singură zonă de laminare folosit la maşinile de construcţie mai veche ;

— tren cu trei cilindri cu două zone de laminare utilizat la maşinile moderne care tind să înlocuiască primul tip.

Trenul de laminare cu o singură zonă (fig. 8.4.) este mult utilizat în filaturile din ţara noastră, atît la maşinile de filat, cu inele

cît şi la cele cu aripioare (furci). El este format din cilindrii de alimentare *1* şi *2*, din cilindrul de laminare (debitor) *3* şi cilindrul de presiune *4*. Prin intermediul mecanismului format din tija *5* şi *6* contragreutatea *7* şi piuliţa de strîngere *8*, asupra cilindrului inferior de alimentare şi a cilindrului laminor se exercită presiunile P_1 şi P_2 a căror valoare este unul din factorii ce influenţează laminarea înşiruirii de fibre.

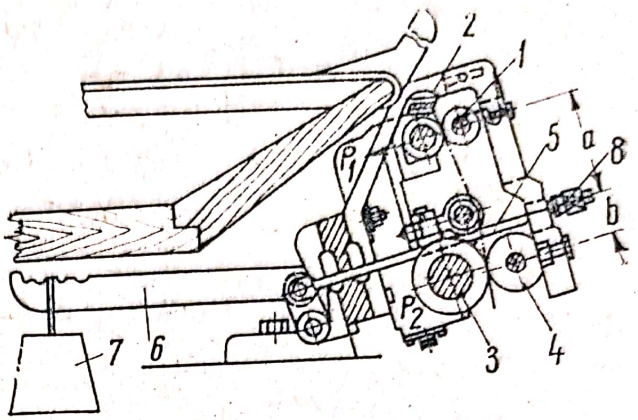


Fig. 8.4. Tren de laminat cu o singură zonă.

Laminarea optimă pe care poate s-o producă acest tip de tren este 6—10 — pentru fibră lungă, iar pentru fibră scurtă de 6—8.

El este folosit cu rezultate corespunzătoare la maşinile de filat ud care produc fire de fineţea 125—56 *tex* (*Nm* 8—18). În ţara noastră cu astfel de trenuri de laminare sînt echipate şi maşinile cu inele de tip PM-114-L, al căror ecartament între cilindrii de alimentare şi laminare este de 80—130 mm, precum şi tipuri mai vechi de maşini pentru in şi cînepă.

Trenul cu două zone de laminare (fig. 8.5) este format din cilindrii de alimentare *1* şi *2*, cilindri intermediari *3* şi *4*, din cilindrul laminor *6* şi cel de presiune *5*. Mecanismul de exercitare a presiunii pe cilindrii inferiori de alimentare, intermediar şi de laminare, este format din sistemul de pîrghii *7*, *8* şi contragreutatea *9* pentru cilindrii de alimentare *10*, *11* şi contragreutatea *12* pentru cei intermediari şi cei de debitare. La alte tipuri de maşini mai recent construite, presiunea se exercită pe cale pneumatică. În figura 8.6 este prezentat un astfel de tren de laminare la care presiunea aerului folosit este de 4—5 *atm*. Exercitarea presiunii pe cilindri printr-un astfel de sistem este uniformă, realizîndu-se o gamă mai largă de valori ale presiunii în funcţie de necesităţile tehnologice. Aerul sub presiune este furnizat de un compresor şi este adus în camera etanşă *10*. Membrana *9*, printr-o deschidere a sa, predă presiunea tijei *11*, sprijinită la unul din capete de pîrghia *12*, care acţionînd tija *13* şi dispozitivul *14*, exercită presiune asupra cilindrilor *7* şi *8*.

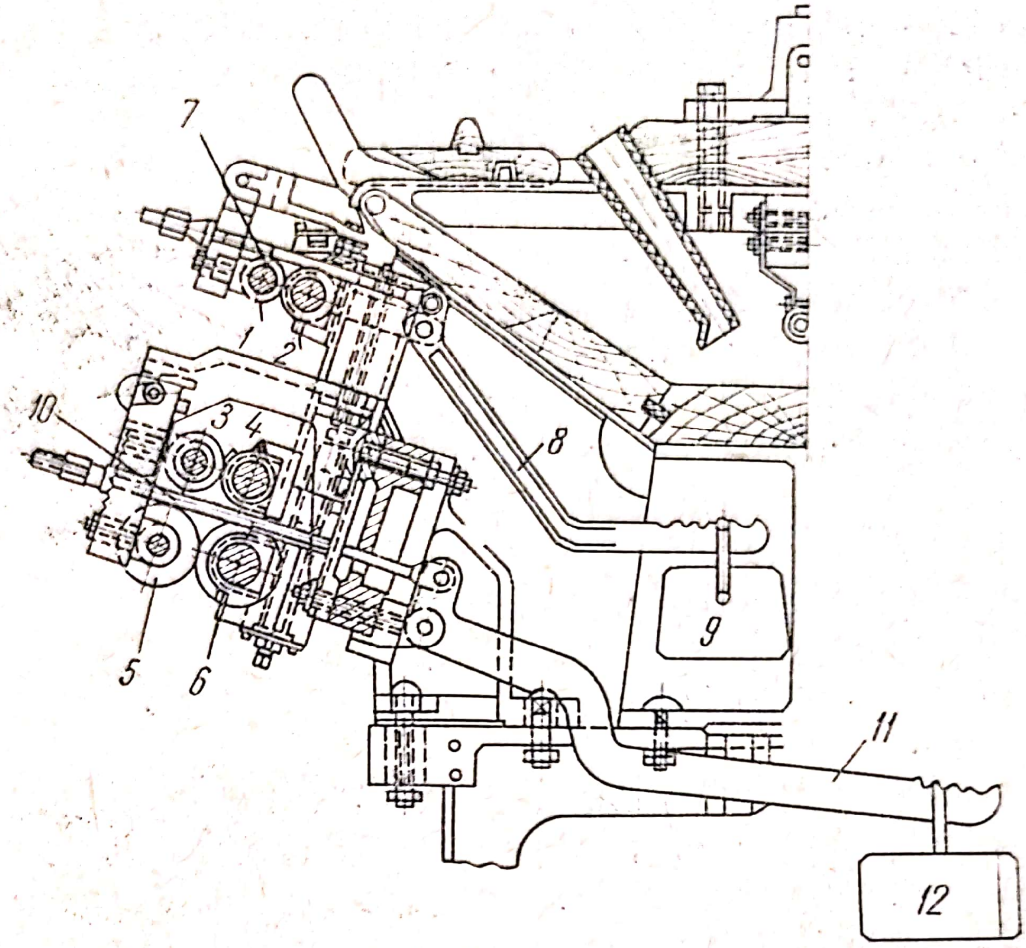


Fig. 8.5. Tren de laminare cu două zone, la mașina de filat PM-88-L_a.

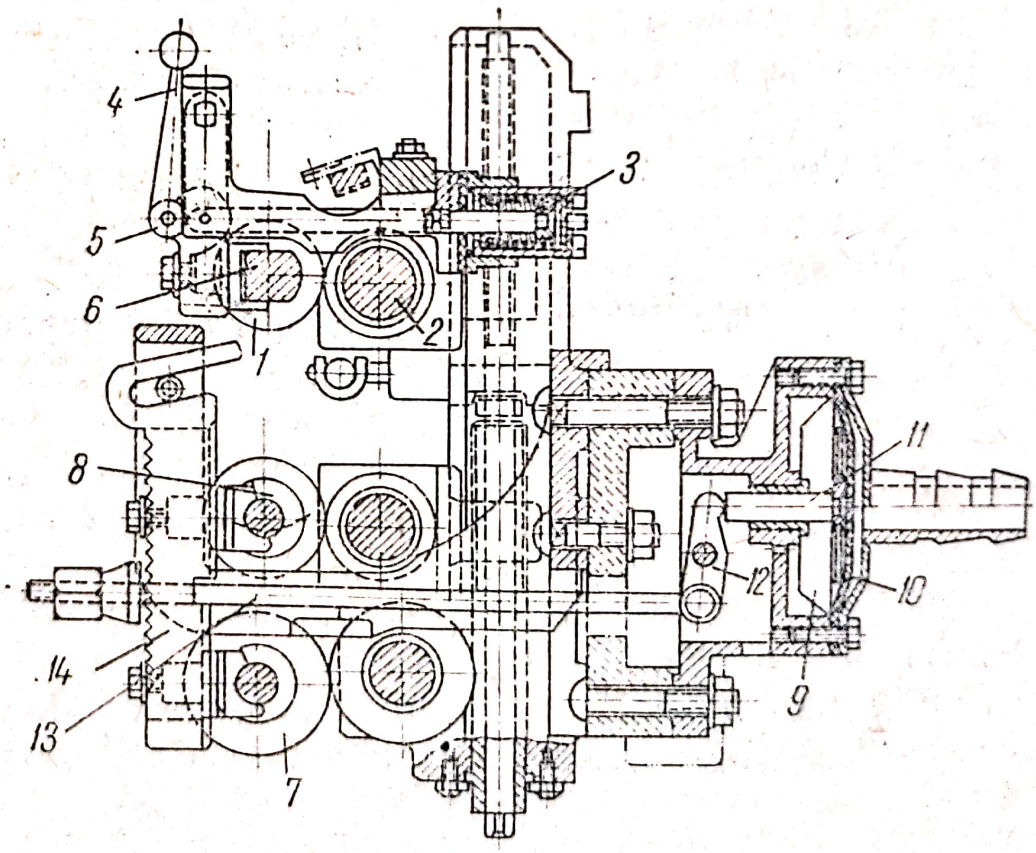


Fig. 8.6. Tren de laminare cu două zone și cu exercitarea pneumatică a presiunii pe cilindri.

La perechea de cilindri *1* și *2*, presiunea se exercită prin intermediul resortului *3*, excentricul *5* și pîrghia *4*. Fiecare mașină de tors are instalație pneumatică, care se racordează la conducta magistrală a secției.

Instalația trebue să fie foarte etanșă, întrucît consumul de aer pentru o mașină nu trebuie să fie mai mare de 0,06 m^3 pe secundă (10 kgf/s).

Avantajul mare pe care-l prezintă trenul cu două zone, este acela că pe el se pot obține laminări foarte mari, care pot merge pînă la 60.

Laminarea din prima zonă este mai mică, ea fiind cuprinsă între 2,5—4, iar cea din zona a doua este de 5—15. Între aceste limite de laminare, în funcție de natura fibrei folosite, calitatea acesteia și destinația firului, se obțin cele mai bune rezultate atît în ce privește producția mașinii cît și calitatea firelor.

La trenul de laminart cu trei perechi de cilindri, limitele optime de laminare sînt în funcție și de finețea firului. Pentru firul cu finețea de 56 *tex* (*Nm* 18) laminajul optim este cuprins între 10 și 15 ; pentru cel de 40 *tex* (*Nm* 25) între 35 și 40, iar pentru firul de 28 *tex* (*Nm* 36) în jur de 35.

Aceste laminaje mari permit alimentarea mașinii de tors cu un semitort gros sau chiar cu bandă la unele tipuri de mașini, mărindu-se substanțial eficiența economică a filaturilor. Astfel de tipuri de trenuri de laminare se găsesc și la mașinile cu inele de tipul PM-114-L_1 și PM-88-L_3. Cu acest tip de mașini sînt dotate și filaturile din țara noastră, destinația lor fiind filarea unor fire fine de in sub 50 *tex* (peste *Nm* 20). La trenurile cu două zone, mărimea ecartamentelor între cilindrii de alimentare, intermediari și debitori variază în funcție de tipul mașinii, diametrul inelului, natura și lungimea fibrei, etc. Sînt folosite trenurile de laminare cu ecartamentele de 110—135 mm, pentru prima zonă și 55—65 mm pentru a doua zonă. La mașinile de tipul PM-88-L_3 ecartamentele sînt de 80—120 mm respectiv 52—65 mm.

În afara acestor tipuri de trenuri de laminare folosite la mașinile moderne de filat, se experimentează și altele, unde noutatea constă în modul de prindere și presare a fibrelor în timpul procesului de laminare.

Pornind de la trenul clasic unde presiunea cilindrilor asupra însușirii de fibre se exercită liniar, s-au efectuat încercări de construire a unui tren unde presiunea să se exercite pe o suprafață. Prin aceasta fibrele sînt menajate, eliminîndu-se o serie de solicitări cauzate în special de cilindrii canelați, dîndu-se posibilitatea

Scanned with OKEN Scanner

unei laminări lente şi uniforme, condiţie esenţială pentru calitatea firelor.

Suprafaţa cilindrică perfect netedă după care se exercită presiunea face parte dintr-o placă de laminare în formă de şa, care susţine banda în timpul procesului de laminare. În timpul laminării placa construită dintr-un material rău conducător de căldură, poate fi încălzită, în aşa fel ca substanţa pectică a fibrei tehnologice să nu se răcească la ieşirea din baia cu apă caldă a maşinii, fapt care influenţează pozitiv alunecarea fibrelor elementare în timpul procesului de laminare şi ca atare uniformitatea firelor va fi foarte bună.

8.2.2.3. ELEMENTELE TRENULUI DE LAMINARE

Conducătorul de semitort. Pentru a evita uzura în acelaşi loc a cilindrilor de alimentare şi laminare, trenul de laminare este prevăzut cu un conducător de semitort care are rolul de a deplasa continuu înşiruirea de fibre pe o lăţime cît mai mare a cilindrului de presiune.

Conducătorul de semitort se compune dintr-o bară, construită din oţel cromat cu profil cornier, care trece de-a lungul întregii maşini în faţa cilindrului de alimentare. În dreptul fiecărei rondele a cilindrului de alimentare, bara este prevăzută cu cîte o fantă prin care intră semitortul în trenul de laminare şi are o mişcare alternativă paralelă cu cilindrul de alimentare care face ca semitortul să fie plimbat pe o lungime egală cu 2/3 din lăţimea rondelei cilindrului de alimentare evitînd uzura în acelaşi loc.

Cilindrii canelaţi de alimentare şi laminare. Cilindrii canelaţi reprezintă unul din elementele principale ale trenului de laminare.

Condiţiile tehnologice cerute acestor piese sînt :

— exactitatea elementelor geometrice ale canelurilor pentru a exercita o forţă de prindere suficientă şi uniformă asupra fibrelor ;

— un grad superior de netezime a suprafeţelor canelurilor pentru eliminarea posibilităţilor de agăţare a fibrelor şi deci şi a înfăşurărilor ;

— duritatea suprafeţelor trebuie să evite uzura rapidă prin frecare şi la lovituri.

Cilindrul de alimentare (fig. 8.7), este format dintr-un ax de oţel *1*, acoperit şi din rondelele *2*, care reprezintă organele lucră-

toare ale cilindrului și care efectuează strîngerea fibrelor în trenul de laminare.

Cilindrul de laminare (v. fig. 8.7) are construcție asemănătoare deosebindu-se numai prin diametrul axului și al rondelelor. Axul

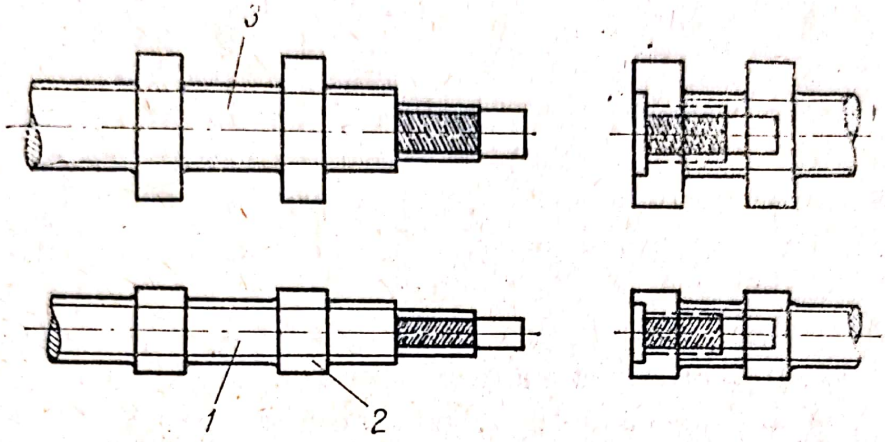


Fig. 8.7. Cilindrii de alimentare și cei de laminare.

de oțel al cilindrilor este format din două sau mai multe porțiuni asamblate prin filetare. Diametrul, lățimea rondelelor și canelurile se modifică funcție de tipul mașinii de filetat.

Acestea sînt mai mici la mașinile care produc fire fine și mai mari la cele ce realizează fire groase. Canelurile (fig. 8.8) sînt caracterizate prin pasul t, înălțimea h și razele de curbă r_1 și r_2. Aceste elemente sînt diferite, în funcție de numărul canelurii care se determină după relația :

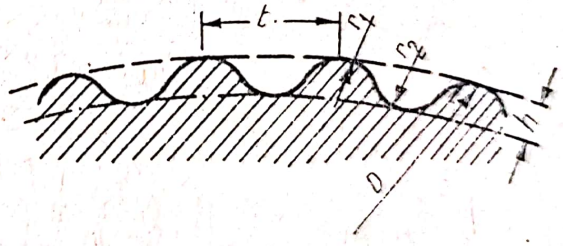


Fig. 8.8. Elementele canelurilor cilindrilor de laminare.

$$n_K = \frac{n}{D},$$

în care : n_K este numărul canelurii ;

n — numărul de caneluri pe circumferință ;

D — diametrul rondelei cilindrului, în mm.

Înălțimea canelurii h, variază funcție de tipul mașinii de la 0,45 mm la 1,20 mm ; iar pasul t, de la 2,20 mm la 4 mm.

Cilindrii de presiune. Pentru a se obține o strîngere puternică a semitortului sau benzii supusă laminării, atît la cilindrul de alimentare cît și la cel de debitare se folosesc cilindrii de presiune.

Cilindrii de presiune sînt montați în perechi de axe de oțel și presează pe rondelele cilindrilor de alimentare și laminare cu ajutorul unui sistem de pîrghii cu contragreutate sau pe cale pneumatică. Cilindrii de presiune sînt confecționați dintr-un material elastic pentru a prinde și strînge puternic înșiruirea de fibre asigurînd o laminare completă și uniformă. Cilindrii de presiune de la debitare au circumferința canelată, iar profilul canelurilor și numărul acestora trebuie să corespundă exact cu cel al cilindrului laminor. Nerespectarea acestei condiții va cauza uzura cilindrilor, o laminare necorespunzătoare, număr mare de ruperi la mașină și deci calitatea inferioară a firului. Cilindrul de presiune de la alimentare este indicat să aibă o canelură în plus față de cilindrul de alimentare, pentru ca uzura să se producă mai uniform.

Cilindrii de prtsiune de la debitare fig. (8.9), se uzează repede, ei trebuind să fie rectificați la anumite perioade de timp. Fiind executați inițial cu un diametru mai mare, după uzare se strunjesc și apoi se canelează. La strunjire trebuie să li se calculeze strict

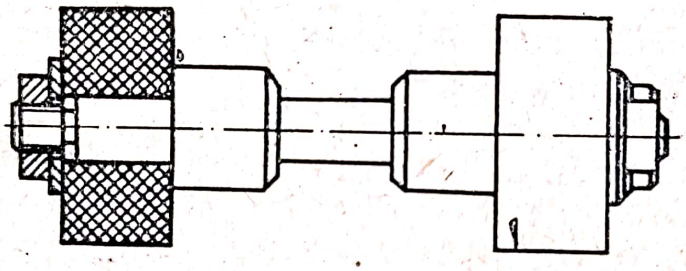


Fig. 8.9. Cilindru de presiune.

anumite diametre pentru a putea construi exact elementele canelurilor. Pentru calcul se folosește relația :

$$D = \frac{n}{n_K}$$

unde : n și n_K au fost definite cu ocazia stabilirii numărului canelurei, n_K este constant pentru fiecare tip de mașină fiind consemnat în caracteristicile tehnice. În sistemul sovietic unde diametrul rondelei canelate se măsoară în țoli, n_K are valori între 20 și 36 (mașini obișnuite pentru fire cu finețe medii și medii către ridicate).

Mecanisme și sisteme de exercitare a presiunii pe cilindri. La cele mai multe trenuri de laminare presiunea pe cilindri se exercită pe cale mecanică cu ajutorul unui sistem de pîrghii și o contra-

greutate, indiferent că trenul are una sau două zone de laminare. În figura 8.10 este reprezentat schematic sistemul de presare mecanic folosit pentru două perechi de cilindri. Asupra cilindrului

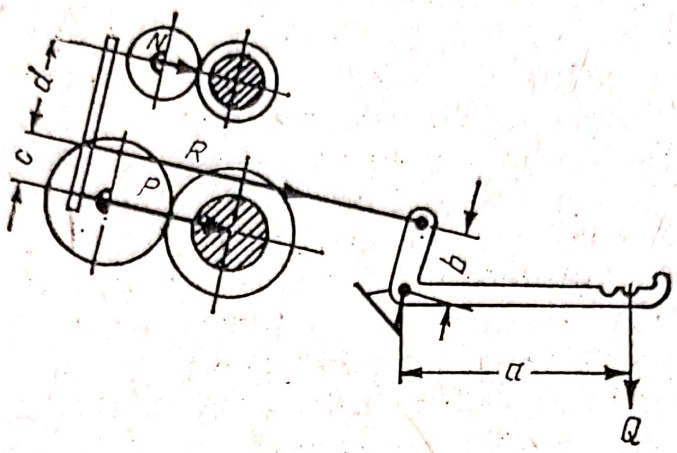


Fig. 8.10. Schema cilindrilor de presiune.

de la alimenetare se exercită forța N, iar asupra celui de la laminare, forța P. Cunoscîndu-se brațele pîrghiilor, distanțele între ele și sarcina contragreutății, se pot determina forțele de presiune pe axe.

Din ecuațiile de momente deducem :

$$Rb = Qa\,;$$

$$R = \frac{Qa}{b}\,,$$

dar

$$R = P + N\,;\quad Pc = Nd$$

$$P = \frac{Rd}{c+d}\;;\; N = \frac{Rc}{c+d}$$

$$P = \frac{Qad}{b\,(c+d)}\,;\qquad N = \frac{Qac}{b\,(c+d)}\,.$$

Dacă notăm lățimea cilindrului de presiune cu S, atunci presiunea pe centimetru va fi :

$$P_1 = \frac{P}{2S}\,,\quad \text{iar } P_2 = \frac{N}{2S}\,,$$

în care : P_1 este presiunea pe cilindrii alimentatori ;

P_2 — presiunea pe cilindrul laminor.

În mod normal pentru cilindrii de alimentare ai trenului de laminare, la mașinile de filat ud se recomandă ca presiunea pe unitatea de lungime să fie de 5 kgf/cm, iar pentru cei de laminare de 7,5—9 kgf/cm.

Scanned with OKEN Scanner

8.2.2.4. TEHNOLOGIA DE LAMINARE LA MAȘINILE DE FILAT UD

Prin laminare se înțelege subțierea unei înșiruiri de fibre, obținută prin deplasarea relativă a fibrelor în sens longitudinal. În sistemul de tors ud al fibrelor liberiene, datorită structurii fibrei tehnice subțierea înșiruirii de fibre se produce atît prin alunecarea fibrelor tehnice unele față de altele, cît și a fibrelor elementelor care compun fibra tehnică. Tocmai pentru acest motiv fibrele tehnice înainte de a intra în trenul de laminare trec prin baia de apă încălzită, care înmoaie substanța pectică, dînd posibilitatea în acest fel fibrelor elementare să alunece unele față de altele sub acțiunea forțelor de laminare și să formeze firul proiectat. Principalii factori care influențează laminarea sînt :

— ecartamentul între cilindrii trenului de laminare ;

— temperatura apei din cuva mașinii ;

— gradul de înmuiere al ingredientelor (pectine) din semitort sau bandă ;

— finețea, torsiunea și rezistența semitortului ;

Ecartamentul între cilindrii trenului de laminare trebuie să fie mai mic decît lungimea medie a fibrei tehnice în așa fel ca fibra să fie prinsă între cilindri la ambele capete. Numai astfel se naște forța care să producă destrămarea și alunecarea complexelor de fibre elementare.

Cu cît fibra tehnică va fi destrămată într-un număr mai mare de grupuri de fibrile, cu atît filarea va decurge mai bine și calitatea firului va fi superioară. Numărul de ruperi pe 1 000 fuse/oră este minim cînd mărimea numărului de complexe de fibre elementare depășește cifra de 2 000.

Pe lîngă fibrele cu o lungime mai mare decît ecartamentul trenului de laminare, există în semitort și fibre groase a căror lungime este mai mică ca ecartamentul ; sînt fibre nedorite care nu se pot destrăma în complexe și care influențează negativ uniformitatea firului. De aici necesitatea ca acestea să fie pe cît posibil eliminate în operațiile anterioare filării (pieptănat, cardat etc.).

În trenul de laminare există și o a treia categorie de fibre relativ groase, care reprezintă resturi de fibre tehnice supuse destrămării, al căror număr este mai mare atunci cînd substanța pectică nu este suficient înmuiată, și care de asemenea, influențează negativ uniformitatea firului, datorită mișcării lor întîmplătoare în timpul operației de laminare.

Studiindu-se mișcarea fibrelor în trenul de laminare, s-a constatat că fibrele tehnice cu o lungime mare, aflate în linia de strîn-

gere a cilindrilor de alimentare se mişcă cu viteza acestor cilindri, ele neputînd să aibă altă viteză deoarece posibilitatea lor de alunecare dintre cilindri este exclusă. Complexele de fibre elementare desprinse din aceste fibre tehnice capătă chiar din momentul separării lor, viteza cilindrilor laminori sub acţiunea forţelor cărora s-au desprins. În felul acesta grupurile de fibre susmenţionate se mişcă absolut normal în trenul de laminare.

Fibrele scurte despre care s-a amintit mai înainte a căror lungime este mai mică decît ecartamentul trenului de laminare, atît timp cît se găsesc sub controlul cilindrilor de alimentare se mişcă cu viteza acestora. Cînd i-au părăsit, dacă capătul anterior al fibrei a fost prins imediat de către cilindrii laminori ele se vor mişca cu viteza acestora. Dacă însă capătul anterior nu a intrat sub acţiunea cilindrilor laminori, atunci mişcarea fibrelor scurte se face dezordonat ea fiind condiţionată în cea mai mare măsură de aderenţa prin frecare cu fibrele vecine. Acest grup de fibre care la formarea firelor se deplasează cu o viteză arbitrară şi depinde de cauze întîmplătoare, constituie o sursă de formare a defectelor de fir. Pentru a nu permite deplasarea întîmplătoare a acestor fibre este necesar ca în trenul de laminare să fie create condiţii care să le împiedice.

Un factor care micşorează în mare măsură deplasarea dezordonată a fibrelor, îl constituie uşoara torsionare a însuşirii de fibre din trenul de laminare, care prin apropierea şi îndesarea fibrelor, creează posibilitatea ca şi fibrele scurte necontrolate de cilindri, să se deplaseze cu viteza întregii mase de fibre în mişcarea din zona de laminare. Acest fapt contribuie totodată şi la micşorarea neuniformităţii firului. Uşoara torsiune a fibrelor se menţine din torsiunea iniţială a semitortului.

Torsiunea şuviţei de fibre în zona de laminare se poate calcula din relaţia :

$$T_f = \frac{T_s}{L},$$

în care : T_f este răsucirea înşiruirii de fibre în trenul de laminare ;
T_s — răsucirea iniţială a semitortului ;
L — laminarea dată semitortului în teren.

Torsionarea şuviţei poate varia şi se schimbă pentru acelaşi semitort în funcţie de mărimea ecartamentului trenului de laminare şi de mărimea laminării aplicate. În ultimul caz modificarea torsionării este foarte mică.

În cazul schimbării ecartamentului, variația unghiului este mult mai mare ca atunci cînd se modifică laminajul și cînd ecartamentul rămîne constant. Pe măsură ce ecartamentul crește, torsionarea șuviței scade și invers. Pentru a avea deci un control mai bun al fibrelor scurte se recomandă ecartamente mici.

Un alt factor care influențează laminarea fibrelor este viteza de trecere a semitortului prin baia cu apă încălzită care determină durata timpului de contact a apei cu fibrele. Pentru a se obține înmuierea suficientă a substanțelor practice, dat fiind că semitortul nu are posibilitatea să stea prea mult în cuva mașinii, apa din aceasta se încălzește pînă la 50—60°C, temperatură care permite înmuierea pectinei într-un timp scurt.

8.2.2.5. TORSIUNEA. MECANISMUL DE TORSIONARE

Torsiunea este operația de deformare a unei benzi subțiri, în care fibrele sînt paralelizate și orientate unele în lungul altora și în care o secțiune dispusă perpendicular pe axa benzii se rotește în planul său față de o altă secțiune asemenea ei față de care se menține mereu la aceeași distanță. Rotațiile sînt aceleași ca sens și mărime pe toată lungimea benzii și îndeplinesc pentru toate secțiunile aceleași condiții.

Torsiunea medie pe o distanță l va fi :

$$T = \frac{n}{l} \text{ răs/m},$$

în care : n este numărul de rotații complete ale unei secțiuni aflate la o distanță l de altă secțiune.

În mod curent torsiunea unui fir se exprimă în răsuciturі pe metru sau pe centimetru și se calculează după relațiile :

$$T = \alpha_m \sqrt{Nm} \quad \text{sau} \quad T = \frac{\alpha\, tex}{\sqrt{tex}}$$

în care : α_m este coeficient de torsiune metric ;
N_m — finețea firului exprimată în număr metric ;
tex — finețea firului exprimată în tex ;
αtex — coeficientul de torsiune = 31,7 ;

Coeficientul de torsiune este în funcție de natura fibrei, de calitatea și lungimea acesteia. Mărimea acestui coeficient influențează gradul de torsionare și deci rezistența și gradul de alungire al firului.

Scanned with OKEN Scanner

O altă relaţie de calcul a torsiunii unui fir atunci cînd se cunoaşte schema cinematică a maşinii de filat este :

$$T = \frac{n_f}{l},$$

în care : n_f este turaţia fuselor, rot/min ;
l — viteza de debitare a firului, m/min.

8.2.2.6. ELEMENTELE MECANISMULUI DE TORSIONARE

Conductorul de fir. Conductorul de fir are rolul de a conduce firul de la trenul de laminat, la cursor ; de a reduce dimensiunile balonului şi de a face ca balonul format să aibă drept ax de rotaţie însuşi fusul.

La maşinile de tip mai vechi conducătorul de fir este format din nişte platbande cu marginile din faţă îngroşate, iar la tipurile noi fiecare fus are conducătorul său.

Şi într-un caz şi în altul, conducătorul propriu-zis constă dintr-o piesă de porţelan montată în platbandă. Conducătorul de fir este fixat articulat la maşină sub un unghi de 10° faţă de orizontală. El poate fi deplasat cu ajutorul unui mecanism individual pentru fiecare fus sau pentru toată maşina la scoaterea levatei. Conducătorii de fir trebuie să fie reglaţi pentru ca în permanenţă să fie toţi la aceeaşi linie.

Fusul. Fusul clasic utilizat la maşinile de filat ud cu inele funcţionează pe rulment. El este alcătuit din fusul propriu-zis şi lagărul în care acesta se roteşte.

Ansamblul fus — lagăr este montat pe o piesă profilată, numită banca fuselor.

Datorită lagărului cu rulmenţi, fusul cu rulmenţi prezintă următoarele avantaje faţă de fusele fără rulmenţi :

— reducerea consumului de energie ;
— deservirea simplă şi uşoară ;
— posibilitatea măririi vitezei ;
— viteză constantă în timpul funcţionării.

Fusele de la maşinile de tors cu inele pot avea viteze diferite, în funcţie de fineţea firului, calitatea materiei prime (rezistenţă, lungime de fibră etc.), felul materiei prime (fuior sau cîlţi) tipul şi starea de funcţionare a fusului, uzura generală a organelor maşinii, diametrul inelului etc.

Scanned with OKEN Scanner

În general, la mașinile de tors cu inele turația fuselor variază de la 3 000 la 7 000 rot/min.

Antrenarea fuselor. La mașinile cu inele antrenarea fuselor se realizează printr-o transmisie elastică, principalele organe ale acesteia fiind tamburul construit din tablă, amplasat de-a lungul mașinii, rola de tensionare și sistemul de tensionare a benzii. Banda antrenantă prin frecare de către tambur antrenează concomitent patru fuse.

Avantajele transmisiei elastice sînt :

— consum redus de energie, datorită utilizării unei singure role de tensionare la 4 fuse ;

— posibilitatea de a opri un fus fără ca celelalte trei să-și modifice turația ;

— ungerea la perioade mari (10—15 000 ore de funcționare).

Există însă și unele dezavantaje ale acestui sistem de transmisie ca :

— montarea anevoioasă ;

— pierderea de timp la coaserea benzii ;

— partea îngroșată de la cusătură provoacă șocuri la fuse care duc la descentrarea acestora și uneori la căderea benzii ;

— mediul umed provoacă o deteriorare timpurie a materialului textil din bandă fapt ce duce la consum mare de benzi.

Toate aceste dezavantaje au condus la conceperea mașinilor moderne cu transmisii rigide care conferă și avantaje privind reducerea lățimii mașinii.

Ansamblul inel-cursor. Ansamblul inel-cursor îndeplinește funcția de torsionare și înfășurare și are o mare importanță, de el depinzînd o serie de parametri de funcționare și performanțe ale mașinii.

Inelul. Are o construcție specială, fiind confecționat din oțeluri superioare. În fig. 8.11 sînt redate două profile de inel *a* și *b*. Poziția *(a)* reprezintă inelul unei mașini destinată să lucreze fire groase poziția *(b)*, inelul unei mașini pentru fire fine. Elementele caracteristice ale inelului sînt :

— diametrul *D* (fig. 8.12) constituie unul din parametrii de bază ai mașinii cu inele. În funcție de finețea firelor diametrul inelului poate fi de 55 mm pentru fire subțiri, 75 mm pentru fire medii și peste 75 mm pentru fire groase.

Diametrul inelului condiționează de asemenea, mărimea formatului de depunere a firului, tensiunea în fir în timpul toarcerii, viteza de lucru a mașinii și respectiv numărul de ruperi. Cînd

Scanned with OKEN Scanner

se proiectează filaturi de in, — la alegerea mașinilor de tors, diametrul inelului se stabilește funcție de finețea firului și gradul de torsionare ;

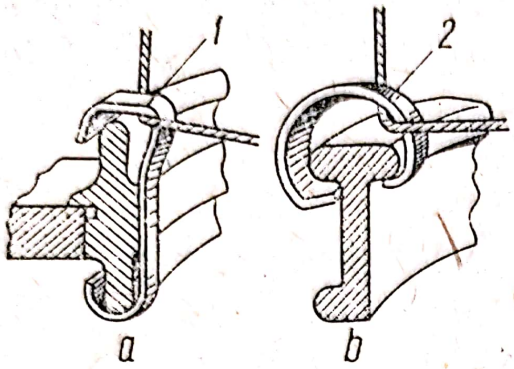


Fig. 8.11. Secțiune prin inel și cursor.

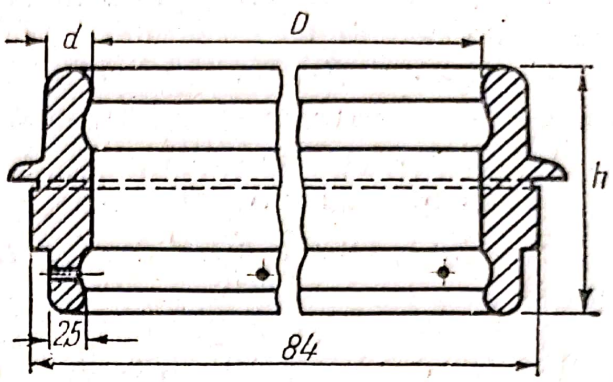


Fig. 8.12 Secțiune prin inel.

— lățimea inelului *(d)* depinde de mărimea și tipul cursorului folosit. Trebuie să aibă o formă potrivită pentru ca cursorul să alunece cu ușurință spre ea și să posede rezistență ridicată la uzură și rugină, ținînd seama că se lucrează în mediu umed ;

— înălțimea inelului *(h)* este determinată de detaliile constructive ale mașinii și de tipul cursorului. Pentru a asigura un mers cît mai ușor al cursorului, suprafața inelului trebuie să fie bine lustruită. Pentru a fi rezistent la uzură inelul se cimentează pe o adîncime de la suprafața de 0,4—0,6 mm.

Cursorul. Este unul din cele mai importante accesorii ale mașinii de filat. În figura 8.11 se pot vedea două tipuri de cursor *1* și *2* corespunzătoare profilelor diferite ale inelului.

Pentru o funcționare corespunzătoare se impun următoarele condiții :

— alunecarea liniștită la viteze mari ;

— rezistență mare la uzură ;

— un grad înalt de conductibilitate termică ;

— formă potrivită pentru a avea o suprafață de contact cît mai mică cu inelul în scopul micșorării frecării, și pentru trecerea fără greutate a firului prin porțiunea liberă între inel și cursor.

Cursorul tip *E* (v. fig. 8.11, *a*) folosit la fire groase — datorită gradului mare de frecare cu suprafața inelului și a spațiului mic între el și inel este neindicat pentru viteze mari de lucru ale mașinii. El a fost înlocuit cu cursor tip *C* (v. fig. 8.11, *b*). Acesta funcționează pe un inel cu profil *T*, sprijinindu-se pe o fișie cilindrică

Scanned with OKEN Scanner

cu înălțime mică. Suprafața de frecare fiind mai mică ca la cursorul tip *E*, tensiunile ce se nasc în fir în timpul înfășurării sînt mai reduse.

Alegerea cursorului la filarea unui anumit fir este determinată de următorii factori :

— finețea firului ;
— natura fibrei și calitatea acesteia ;
— diametrul inelului ;
— turația fuselor mașinii.

Relația pentru stabilirea greutății G a cursorului este următoarea :

$$G = K \frac{R}{V_c n} \frac{d}{D} \text{ g},$$

în care : K este constantă ;
R — rezistența firului, gf ;
V_c — viteza cursorului, m/sec ;
n — turația fusului, rot/min ;
d — diametrul țevii la bază, mm ;
D — diametrul inelului, mm.

$$V_c = \frac{\pi D n}{60} \text{ m/sec.}$$

Datorită mediului umed în care funcționează mașinile de tors ud, pentru o bună funcționare, se impune ca inelul să fie uns cu o unsoare specială. La mașinile moderne, ungerea se face automat cu ajutorul unui dispozitiv montat pentru fiecare inel.

La construcțiile moderne de mașini s-au introdus cursori din material plastic (fig. 8.13) care permit mărirea considerabilă a termenului de folosire a inelului și a cursorului. La alte tipuri de mașini s-a experimentat inelul cu profil conic (fig. 8.14) care e conceput pentru a se micșora uzura în partea inferioară a cursorilor.

Uzura cursorilor. Cursorii în timpul funcționării sînt supuși la diferite forțe care asociindu-se cu condițiile grele de funcționare din torsul ud, duc la uzura cursorului. Aceasta se caracterizează prin :

— modificări ale formei cursorului prin pierderea din greutate, datorită frecării ;

— pierderea durității necesare unei bune funcționări ;

— depunerea pe suprafața cursorului a unei cruste provenite din descompunerile pectice ;

Scanned with OKEN Scanner

— creşterea coeficientului de frecare cursor-inel cauzată de schimbarea structurii intime a aliajului din care este confecţionat.

Aceasta se poate observa în general, prin schimbarea culorii metalului din care e confecţionat cursorul în special în suprafeţele de contact cu inelul.

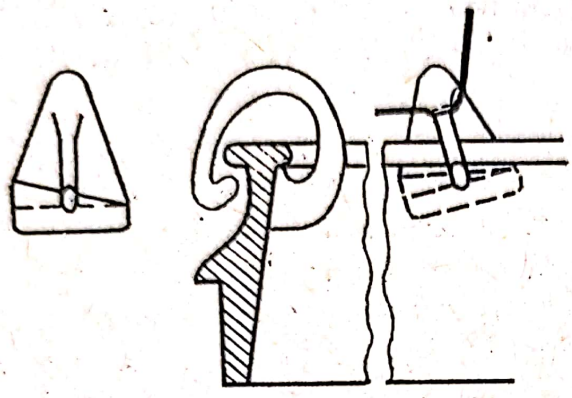


Fig. 8.13. Cursor din material plastic.

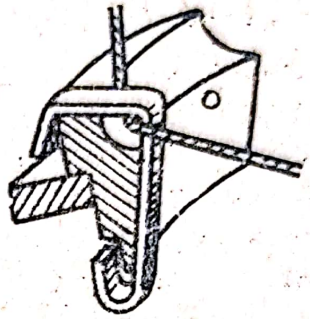


Fig. 8.14. Cursor cu profil conic.

În momentul cînd 20% din numărul de cursori ai unei maşini sînt uzaţi, se recomandă schimbarea tuturor cursorilor. Prin încercări s-au stabilit perioadele optime după care trebuie schimbaţi cursorii şi care depind de viteza fuselor şi diametrul inelului. Pentru viteze medii şi diametre mari (peste 75 mm) schimbarea are loc după 150 ore, pentru diametre mai mici la 200 ore.

8.2.2.7. LINIA DE FILARE

Această noţiune reprezintă elementele geometrice ale poziţiei firului între cilindrii de debitare şi cursor. Ea are două porţiuni distincte. Una între punctul de prindere al cilindrilor debitori şi conducătorul de fir, alta între conducătorul de fir şi cursor, care formează şi balonul de filare.

Balonul se caracterizează prin lungimea sa şi prin diametrul maxim ce corespunde fiecărei lungimi. Lungimea balonului în decursul umplerii ţevii are valori maxime la începutul levatei şi descreşte pe măsură ce se umple ţeava. În afară de aceste elemente balonul mai este caracterizat şi de tensiunea în fir, care depinde de diametrul inelului, de greutatea cursorului şi de viteza fuselor.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a elimina acţiunea negativă a formării balonului asupra ruperii firului s-au montat între două fire, separatoare de balon, iar pentru a micşora variaţia tensiunii în balon s-au conceput maşini cu banca inelelor fixă şi cea a fuselor mobilă fapt care menţine lungimea balonului constantă. De asemenea, s-au construit maşini cu conductor de fir deplasabil în cursul unei levate, care are o mişcare concomitentă cu cea a inelelor şi care face ca pe măsura umplerii ţevii, lungimea balonului să nu scadă sub o anumită valoare acceptată.

La construcţiile clasice de maşini pentru a obţine formate mari la înfăşurare şi a nu avea tensiuni mari în fir, s-au adaptat sisteme de filare cu balon controlat prin intermediul unui inel sau două inele de control, care sînt montate pe mecanismul de ridicare şi coborîre a conducătorului de fir, avînd o mişcare sincronizată cu ridicarea şi coborîrea băncii inelelor. Inelul de control diminuează tensiunea din partea inferioară a balonului reducînd numărul de ruperi.

Partea superioară a liniei de filare prezintă o importanţă deosebită pentru o bună funcţionare a maşinii. Cercetările au găsit că înclinarea optimă faţă de orizontală a liniei superioare de filare trebuie să corespundă unui unghi $\alpha = 75—80°$; valorile maxime ale unghiului de înclinare γ a trenului de laminare faţă de orizontală, sînt de 70—75°, iar ale unghiului de înfăşurare pe cilindrul inferior de debitare de 5—10°C.

8.2.2.8. ÎNFĂŞURAREA FIRULUI

Înfăşurarea firului la maşinile cu inele are loc datorită diferenţei dintre viteza de rotaţie a cursorului şi a fusului.

Numărul de spire n_s înfăşurat pe ţeavă într-un minut este :

$$n_s = n_t - n_c$$

în care : n_t este turaţia fusului, rot/min ;
n_c este turaţia cursorului rot/min.

Firul debitat din trenul de laminare după ce a fost torsionat se înfăşoară pe ţeavă care are trei părţi distincte :
— piciorul ţevii ;
— corpul ţevii ;
— conul ţevii.

Înfăşurarea la maşinile cu inele este conică, spirele fiind depuse în formă de conuri unele peste altele.

Scanned with OKEN Scanner

În partea inferioară a țevii, spirele nu sînt uniforme ; ele sînt mai scurte și mai îndesate formînd piciorul țevii care are rolul să evite destrămarea formatului.

După formarea piciorului, spirele se depun uniform pe întregul corp al țevii.

Cele mai importante condiții de înfășurare sînt :

— depunerea unei cantități maxime de fir pe țeavă care se poate obține printr-o densitate mai mare de depunere sau prin mărirea volumului formatului ;

— reducerea numărului de ruperi de fir în timpul depunerii acestuia pe țeavă ;

— prinderea imediată a firelor rupte.

În afară de înfășurarea conică descrisă mai sus, la tipurile mai vechi de mașini de filat ud se folosește înfășurarea cilindrică, unde depunerea firului se face pe mosoare cu flanșe la ambele capete, iar straturile depuse sînt cilindrice, cursa de depunere pe mosor fiind constantă tot timpul înfășurării.

8.2.2.9. MECANISME DE INFĂȘURARE CONICĂ

În figurile 8.15 și 8.16, sînt prezentate mecanismul de ridicare și coborîre a băncii inelelor și respectiv mecanismul de înfășurare. Excentricul *1*, care primește mișcarea din transmisia mașinii prin

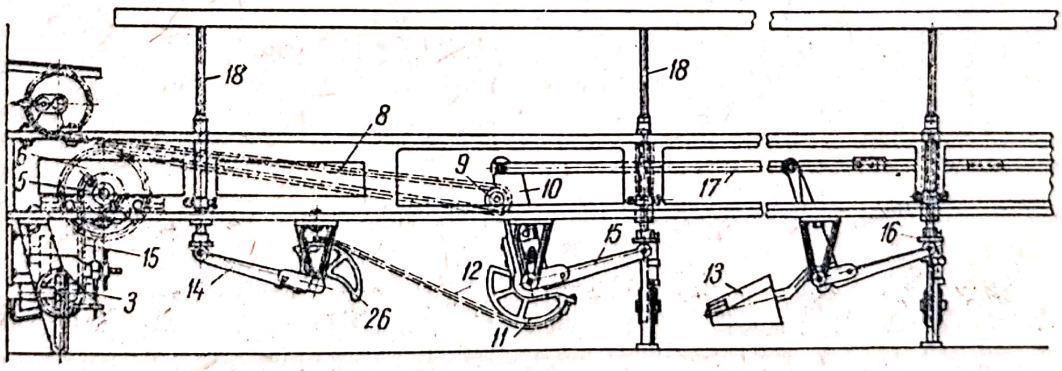


Fig. 8.15. Mecanismul de ridicare și coborîre a băncii.

intermediul rolei *2*, imprimă o mișcare de ridicare și coborîre a brațului levier *3*, ce oscilează în punctul *0*. La capătul acestui levier se găsește blocul *4*, legat prin intermediul lanțului *5*, de blocul

Scanned with OKEN Scanner

mai mic *6*. Solidară cu blocul *6*, este rola mare *7*, de care este fixat lanțul *8*, care trece peste rola *9* și este fixat apoi de batiul mașinii. O dată cu ridicarea și coborîrea levierului *3*, rola *9* se deplasează orizontal și transmite mișcarea sectorului circular *11*, prin brațul *10*. Prin intermediul lanțului *12*, de la sectorul *11* mișcarea

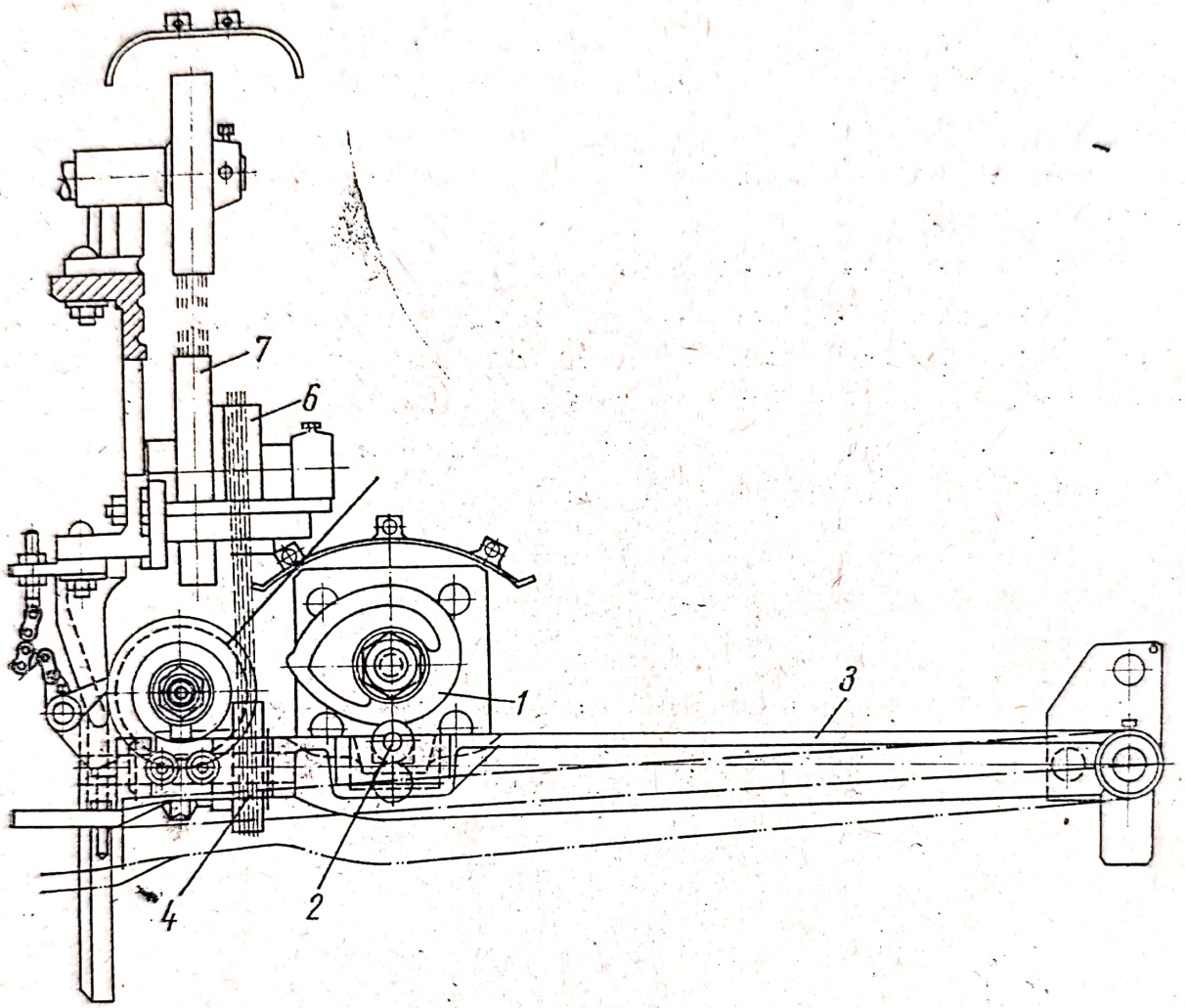


Fig. 8.16. Mecanismul de înfășurare.

se transmite la sectorul *26*, care mai departe prin pîrghia *14* ridică și coboară piciorul băncii inelelor *18* și o dată cu aceasta și banca inelelor. Pîrghia *17*, transmite mișcarea la toate picioarele băncii.

Echilibrarea băncii se face cu ajutorul contragreutății *13* și al sistemului de pîrghii *16*.

Pentru formarea piciorului țevii, banca se ridică cu salturi din ce în ce mai mici. Acest lucru se realizează cu ajutorul nasului *23*

Scanned with OKEN Scanner

(fig. 8.17) montat pe rola *6*. Această piesă *23*, face ca lanțul *5*, să se scurteze suplimentar și temporar acționînd numai la începutul levatei.

Pe măsura înfășurării lanțului *5* peste rola *4*, rola *6* se rotește și scoate din acțiune nasul *23*, moment cînd s-a terminat formarea piciorului țevii.

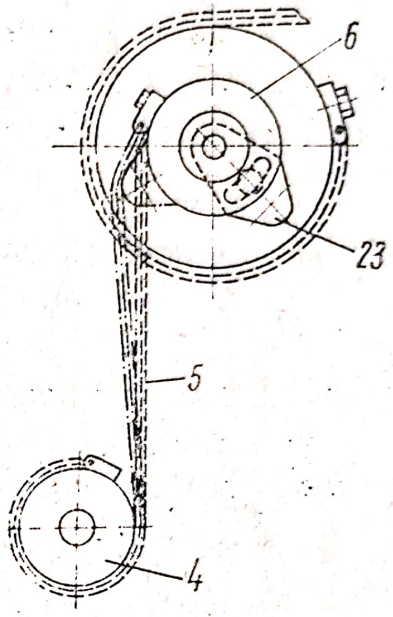


Fig. 8.17. Mecanismul de formare a piciorului țevii.

8.2.2.10. FORȚELE DIN FIR ÎN TIMPUL ÎNFĂȘURĂRII

La mașina de tors ud, cu cît firul este înfășurat pe țeavă cu o tensiune mai mare, cu atît densitatea de înfășurare este mai mare, și cantitatea de fir din format este și ea mai mare. Dacă însă torsiunea în fir este prea mare se produc ruperi multe de fire care cauzează asupra randamentului mașinii.

Aceste tensiuni sînt cauzate de:

— forța din fir pe porțiunea dintre cursor și țeavă, exercitată de fusul cu țeavă;

— forțe centrifuge radiale ce acționează în fir pe porțiunea dintre cursor și ochiul conducător;

— rezistența opusă de aer;

— frecările firului în ochiul conducător și în cursor;

— frecarea cursorului în timpul mișcării sale pe inel.

În calculul la stabilirea tensiunilor în fir forțele ce acționează (fig. 8.18) se prezintă și se notează astfel;

$\overline{T}$ — tensiunea în fir în partea de jos a balonului lîngă cursor, gf;

$\overline{P}$ — tensiunea în fir în porțiunea dintre cursor și țeavă, g;

$\overline{C}$ — forța centrifugă ce acționează asupra cursorului, gf, avînd expresia: $\overline{C} = m\omega^2 R$ unde:

m — masa cursorului;

R — raza inelului;

ω — viteza unghiulară;

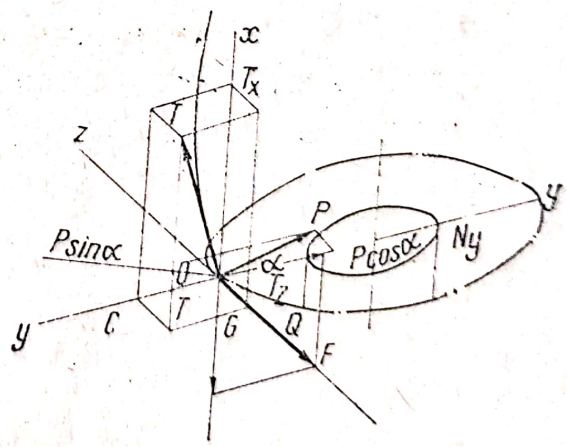


Fig. 8.18. Forțele ce acționează în balonul de fir în timpul înfășurării.

$\overline{Q}$ — forţa de rezistenţă a aerului la mişcarea cursorului, gf ;
$\overline{G}$ — greutatea cursorului gf ;
$\overline{N}$ — reacţiunea inelului asupra cursorului ;
$\overline{F}$ — forţa de frecare dintre inel şi cursor.

În calcule se consideră două puncte de contact ale cursorului la inel, existînd două reacţiuni — una orizontală $\overline{N}_y$, alta pe verticală $\overline{N}_x$ care însumate dau forţa de frecare :

$$\overline{F} = \mu \overline{N}_x + \mu \overline{N}_y$$

care : μ este coeficientul de frecare între cursor şi inel.

Descompunînd forţele ce acţionează în cursor după cele trei axe rectangulare se obţine :

— $\overline{T}_x$ — tinde să atragă cursorul în sus în direcţia inversă forţei $\overline{G}$;
— $\overline{T}_y$ — acţionează în acelaşi sens cu forţa centrifugă $\overline{C}$;
— $\overline{T}_z$ — acţionează în direcţia inversă mişcării cursorului ;
— $\overline{P}sin\alpha$ — forţa cu care se deplasează cursorul pe inel ;
— $\overline{P}cos\alpha$ — forţa ce se opune forţei centrifuge $\overline{C}$.

Pentru determinarea tensiunii vom scrie trei ecuaţii de echilibru ale cursorului, ca sumă a proiecţiilor tuturor forţelor pe axele x, y, z şi vom ţine sema că $P = Te^{\alpha f}$ în care :

f este coeficient de frecare a firului de cursor ;
α — unghiul dintre fir şi cursor.

Firul care ocoleşte cursorul, se freacă de el, de aceea după Euler între $\overline{P}$ şi $\overline{T}$ există relaţia $\overline{P} = \overline{T}e^{f\alpha}$ şi dacă notăm $e^{f\alpha} = K$ atunci $\overline{P} = \overline{T}K$.

$$\Sigma x = \overline{T} - \overline{N}_x - \overline{G} = 0$$

$$\Sigma y = \overline{P}cos\alpha + \overline{N}_y - \overline{C} = 0$$

$$\Sigma z = \mu \overline{N}_x + \mu \overline{N}_y + Q - \overline{P}sin\,\alpha = 0$$

Scanned with OKEN Scanner

Rezolvînd primele două ecuații în raport cu $\overline{N}_x$ și $\overline{N}_y$ și înlocuind în a treia se obține :

$$\overline{P}sin\alpha = (\overline{T} - \overline{G} + \overline{C} - \overline{P}cos\,\alpha) + \overline{Q}$$

$$\overline{T} = \frac{\overline{C} - \overline{G} + \dfrac{\overline{Q}}{P}}{\dfrac{K\,sin\,\alpha}{\mu} + K cos\,\alpha - 1};$$

$$\overline{P} = \frac{m\,\omega^2\,\overline{R}}{\dfrac{sin\alpha}{\mu} + cos\,\alpha\,\dfrac{1}{K}};$$

Tensiunea $\overline{P}$ are valoarea cea mai mare dintre tensiunile din diferite porțiuni de fir :

$$\overline{P} = 1{,}5 \text{ — } 2{,}5\ \overline{T}$$

Pentru determinarea tensiunii $\overline{P}$ se mai folosește și relația practică :

$$\overline{P} = \frac{f\,\overline{C}\,D}{d}$$

în care :

f este coeficientul de frecare între fir și cursor ;

$\overline{C}$ — forța centrifugă ce acționează asupra cursorului (0,2), gf ;

D — diametrul inelului, m ;

d — diametrul de înfășurare, m ;

dacă înlocuim pe $\overline{C} = \dfrac{\overline{G}_c}{g}\,\omega^2\,\dfrac{D}{2}$

ω — viteza unghiulară în radiani/sec ;

atunci : $\overline{P} = \dfrac{f\omega^2}{2\,gd}\,\overline{G}_c\,D^2$.

Scanned with OKEN Scanner

De aici rezultă influența mare pe care o are asupra tensiunii în fir diametrul inelului, greutatea cursorului, viteza fuselor și gradul de lustruire al inelului care sînt în raport direct cu mărimea tensiunii.

Astfel se determină tensiunea în fir între cursor și țeavă și cea din partea de jos a balonului $\overline{T}$.

Tensiunea firului în partea superioară a balonului $\overline{T}_A$ influențează în mod esențial calitatea firului și asupra filării.

Pe măsură ce crește tensiunea în fir crește de cîteva ori și rezistența firului de în și se micșorează foarte puțin alungirea la rupere. Acesta se obține ca urmare a marii densități a fibrelor în momentul formării firului și a unei structuri mai compacte a firului sub acțiunea tensiunii. De aici necesitatea obținerii unei tensiuni suficient de ridicate care să mărească rezistența firului și să evite ruperile.

Rezistența firului în momentul formării lui este mai mică ca cea a firului finit pentru că înșiruirea de fibre este încă insuficient torsionată. De aceea pentru micșorarea ruperilor, în această fază de formare a firului trebuie luate unele măsuri ca :

— îmbunătățirea condițiilor de distribuire uniformă a torsiunilor prin o cît mai bună strîngere a fibrelor între cilindrii de debitare ai trenului de laminare ;

— să se creeze o tensiune corespunzătoare a firului în această zonă. În felul acesta apare problema determinării și reglării tensiunii nu numai în partea de jos a balonului dar și la partea sa superioară în zona formării firului.

Tensiunile $\overline{T}_A$ la partea superioară și $\overline{T}$ în cea de jos se pot determina și pe cale grafoanalitică.

În figura 8.19 se poate vedea forma unui balon la o mașină de filat in reprezentînd un fir curb în spațiu și proiecțiile balonului pe cele trei plane ale sistemului de coordonate.

În balon acționează forțe de tensiune la capete, $\vec{T}$ și $\overline{T}_A$ forța centrifugă, $\overline{C}$, forța de rezistență a aerului la mișcarea cursorului $\overline{Q}$, greutatea firului $\overline{G}$, forțele coriolis $\overline{K}$. Sub acțiunea acestor forțe firul se află în echilibru relativ. Pe cele trei plane se pot urmări ușor proiecțiile forțelor. Pentru a simplifica calculul practic cu un grad suficient de precizie se pot calcula tensiunile, ținînd seama numai de forța centrifugă $\overline{C}$. În acest caz firul curb în spațiu va deveni plan (situat în întregime în planul meridional), iar tensiu-

Scanned with OKEN Scanner

nile $\vec{T}_A$ şi $\vec{T}$ de la capetele balonului şi forţa C vor trebui să se intersecteze într-un punct. Pe aceasta se bazează metoda grafo-analitică de determinare a tensiunilor în balon. Cunoscînd forma balonului şi deci forma curbei sale, ducem tangentele la capetele ei, iar în punctul de intersecţie al tangentelor, ducem linia per-

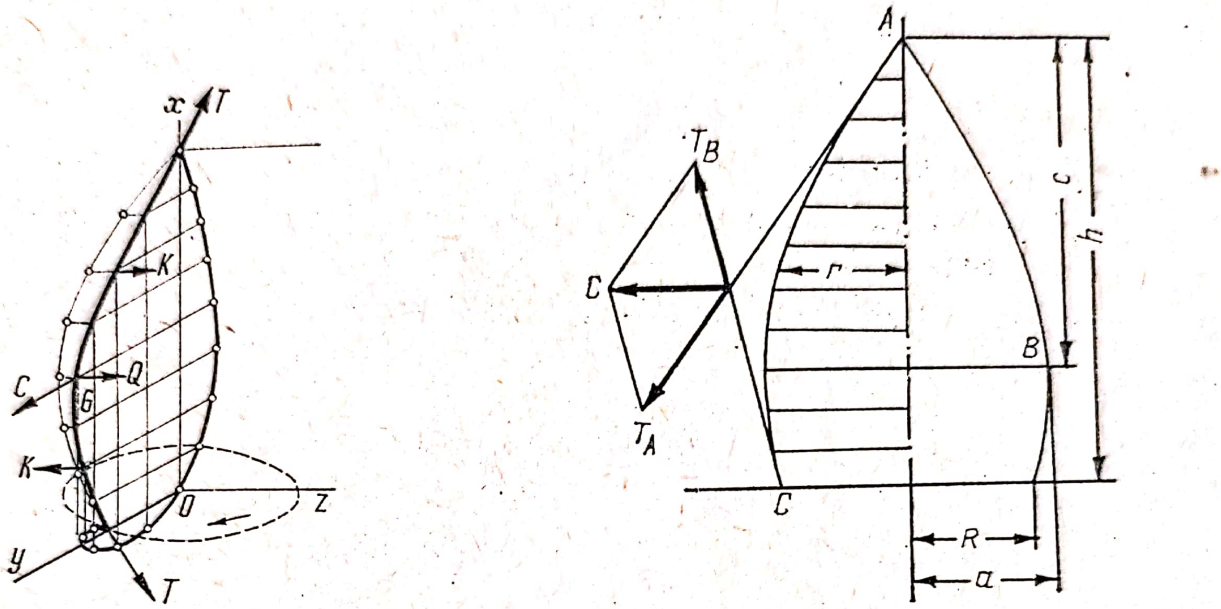


Fig. 8.19. Determinarea grafică a tensiunii în balonul firului în timpul înfăşurării.

pendiculară pe axa de rotaţie a balonului. Pe această linie se măsoară la scară mărimea forţei centrifuge $\vec{C}$, după care după regula paralelogramului se descompune şi se determină cele 2 tensiuni $\vec{T}$ şi $\vec{T}_A$.

Forţa centrifugă $\vec{C}$ se determină analitic după relaţia din figura 8.19 prin însumarea elementelor în care a fost împărţită suprafaţa plană reprezentînd fotografia balonului.

$$\vec{C} = \sum_{i=1}^{n} m\omega^2 r_i = m\omega^2 \sum_{i=1}^{n} r_i ,$$

în care : m este masa unităţii de lungime a firului ; în filatura udă aceasta este de 1,8 ÷ 2, fiind mai mare ca în cea uscată ;

r_i — raza balonului într-o poziţie oarecare ;

ω — viteza unghiulară a cursorului.

Firul în balon se dovedește a fi apropiat de o curbă sinusoidală de forma :

$$y = \Omega \sin a x$$

$$\Omega = \sqrt{\frac{m \omega^2}{T_x}}$$

în care :

m și ω au fost definite mai sus :

T_x — constantă pentru toate punctele balonului, o componentă a tensiunii ;

În punctul B săgeata maximă a balonului va fi :

$$x = b \text{ și } \sin (\Omega x) = \sin \frac{\pi}{2} = 1$$

8.3. FILAREA USCATĂ

8.3.1. MAȘINA DE FILAT CU FURCI SUSPENDATE

În filatura fibrelor liberiene, firele groase cu finețea de peste 200 *tex* (*Nm* 5) se torc pe sistemul uscat.

Torsul uscat este posibil deoarece firele groase sînt formate din înșiruiri de fibre tehnice răsucite, nemaifiind necesară descompunerea acestora în fibre elementare, Mașina de tors uscat (fig. 8.20) se compune din rastelul metalic *2*, pe cuiele căruia se montează mosoarele cu semitort *1*. Semitortul desfășurat de pe mosor trece prin conducătorii *3* și intră în trenul de laminat format din cilindrii de alimentare *4* și *5*. În continuare materialul fibros este trecut peste placa profilată *8*, care se mai numește și prag de torsiune, apoi trecînd prin condensatorul *10*, este preluat de cilindrii laminori debitori *6* și *7*. Prin laminarea semitortului rezultă o înșiruire de fibre care torsionată, de furca suspendată *9*, se transformă

Scanned with OKEN Scanner

în fir şi este apoi înfăşurat pe mosorul *10*. Furca *9*, primeşte mişcarea de rotaţie de la tamburul *14* prin intermediul cureluşei *11*.

Din cele de mai sus rezultă că maşina de tors cu furci suspendate este formată din mai multe dispozitive ce realizează succesiv operaţia de toarcere a firului, dispozitive care vor fi descrise în cele ce urmează.

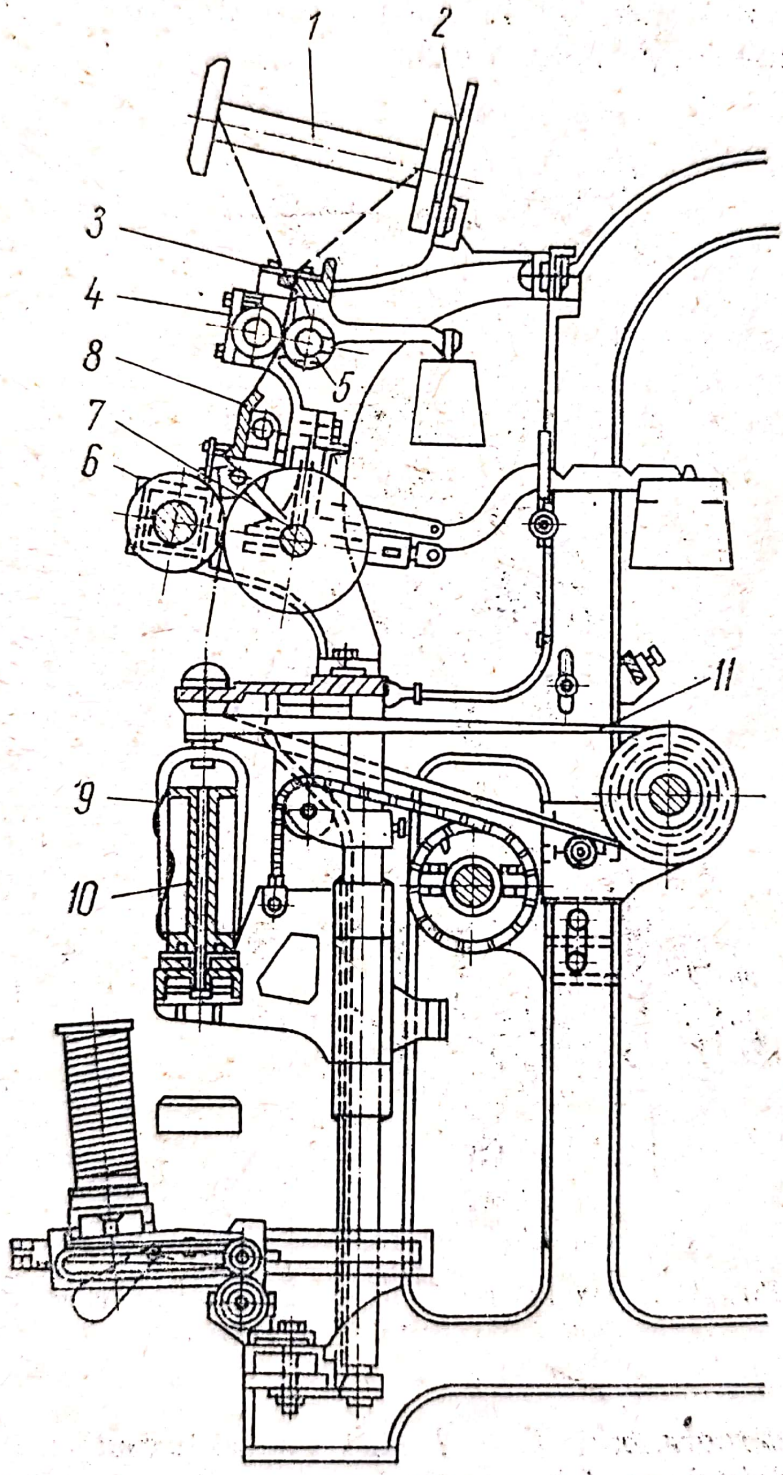


Fig. 8.20. Maşina de filat uscat cu furci suspendate.

8.3.2.1. LAMINAREA — TRENURI DE LAMINARE

Îndeplinind același rol ca și cel de la mașina de filat ud, trenul clasic de laminare de la mașina de filat uscat (fig. 8.21) este format din două perechi de cilindri.

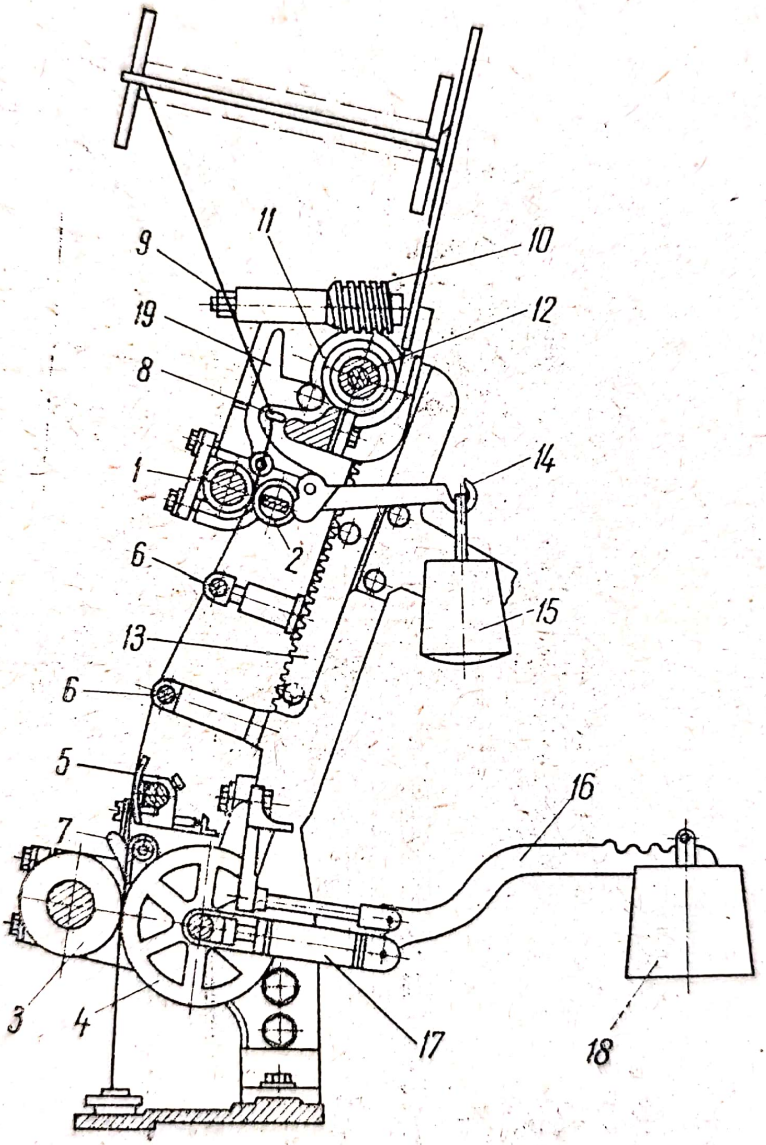


Fig. 8.21. Trenul de laminat la mașina de filat uscat cu furci suspendate.

Cilindrii alimentatori *1* și *2* sînt confecționați din oțel și prevăzuți cu caneluri pentru a prinde mai bine și a detorsiona ușor semitortul alimentat.

Scanned with OKEN Scanner

Cilindrul *1* primeşte mişcarea de rotaţie din transmisia maşinii. Cilindrii *2* au forma din figura 8.29. Ei nu constituie un ax continuu de-a lungul maşinii, ci sînt grupaţi cîte doi sau chiar cîte unul pentru fiecare fus fiind antrenaţi în mişcarea de la cilindrul *1*.

Pentru ca semitortul în perechea de cilindri alimentatori să fie bine strîns, se exercită asupra cilindrului *2* o presiune prin intermediul unui sistem de pîrghii *14* şi al greutăţii *15*.

Spre deosebire de celelalte maşini, la maşina de tors uscat, datorită sistemului de pîrghii de la cilindrii alimentatori, se poate întrerupe alimentarea unui fus prin îndepărtarea cilindrului *2*, faţă de cilindrul *1* cu ajutorul piesei *19*. Posibilitatea întreruperii alimentării contribuie la reducerea deşeurilor de semitort.

Cea de a doua pereche de cilindri a trenului de laminat sînt cilindrii laminori 3 şi 4 (fig. 8.21). Cilindrul *3* primeşte mişcarea din transmisia maşinii. El are un diametru mai mare decît cilindrii alimentatori, este construit din oţel şi este canelat (canelurile fiind cu pasul mare). Cilindrii de presiune *4*, montaţi în partea interioară a maşinii, sînt îmbrăcaţi cu o garnitură elastică (piele, plută) şi sînt presaţi pe cilindrii *3*, cu ajutorul unui sistem de pîrghii *16* şi *17* şi al greutăţii *18*.

Cilindrii de presiune, grupaţi pe perechi, sînt fixaţi prin intermediul axului *1*, într-un lagăr special, asupra căruia se exercită presiunea sistemului de pîrghii.

Între cilindrii alimentatori şi cei laminori se găsesc barele rotunde susţinătoare *6* (v. fig. 8.21) şi placa profilată *5*. Rolul acestei plăci este de a opri desrăsucirea semitortului creînd în felul acesta un cîmp al forţelor de frecare necesar unei bune laminări. La maşinile de tors uscat destinat pentru fibre scurte, între cilindrii alimentatori şi debitori se găseşte numai placa profilată.

Ecartamentul trenului de laminat al maşinilor de tors, cu furci suspendate se poate regla în funcţie de lungimea fibrei ce se lucrează. Mărirea sau micşorarea ecartamentului se face apropiind sau depărtînd perechea de cilindri alimentatori *1* şi *2* de cei laminori care au poziţie fixă. Deplasarea alimentatorilor împreună cu întreg sistemul de alimentare se face prin rotirea şurubului melc *10* (v. fig. 8.21) care angrenează cu roata *11* şi aceasta cu un cilindru cu roţi dinţate *12*. Aceste roţi formează un bloc cu dispozitivul de alimentare şi cu lagărele cilindrilor alimentatori.

La maşinile de tors iută, ecartamentul este fix, iar cilindrii alimentatori nu se pot deplasa avînd şi ei o poziţie fixă. Aceasta din cauza fibrei de iută care în general nu are variaţii mari de lungime.

Scanned with OKEN Scanner

Tot ca parte integrantă a trenului de laminare este și dispozitivul de întrerupere a alimentării cu semitort.

Printr-un sistem de pîrghii acesta comandă îndepărtarea cilindrului alimentator și prin aceasta blocarea alimentării cu semitort.

În funcție de posibilitatea de susținere, trenurile de laminare se împart în :

— trenuri de laminat de mică întindere :

— trenuri de laminat de mare întindere.

Trenuri de laminat de mică întindere. Acest tip de trenuri execută laminaje de 3—8 folosite în special la mașinile de tors fir din semitort. Cu asemenea trenuri sînt dotate cea mai mare parte a mașinilor de tors uscat din țara noastră.

Trenul de mică întindere cu o singură zonă (v. fig. 8.21) a fost descris anterior.

Trenuri de laminat de mare întindere. Acest tip de trenuri pe care se obține un laminaj de peste 10, este destinat a prelucra fibre lungi, în cele mai multe cazuri filarea făcîndu-se direct din banda obținută de la laminoare. În figura 8.22 sînt redate schemele cîtorva trenuri de mare întindere, prevăzute cu dispozitive de control al laminării. Trenurile din pozițiile *a* și *d* efectuează

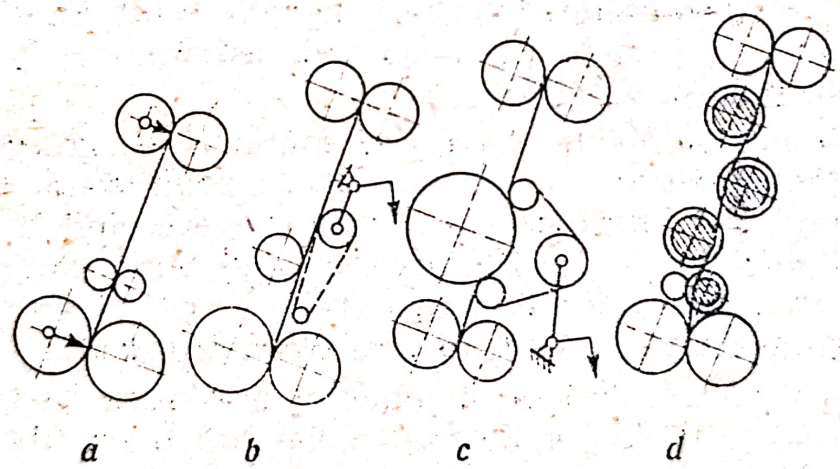


Fig. 8.22. Trenuri de laminat.

controlul cu ajutorul unor cilindrii, iar cele din pozițiile *b* și *c* cu ajutorul cilindrilor și curelușelor. Controlul e necesar datorită fibrei lungi ce se lucrează pe mașini.

În figura 8.23 se poate vedea un tren de laminare al firmei Mäckie la care cilindrii de alimentare *1* și cel de debitare *2*, sînt dispuși în același plan orizontal. Între ei se găsește cilindrul intermediar *3*, dispus într-un plan superior. Această așezare a cilindrilor trenului de laminare dă posibilitatea curbării cîmpului de la-

minare şi prin aceasta dimensiunile trenului de laminare sînt reduse, iar înălţimea maşinii este mai mică. Prinderea fibrelor între cilindrii de alimentare se realizează cu ajutorul unui resort, iar între cei de debitare cu ajutorul unei contragreutăţi. Asupra cilindrului intermediar *3* apasă cilindrul *4* care are rolul de a crea o apăsare suplimentară.

Maşina cu astfel de tren de laminat este alimentată cu benzi din căni.

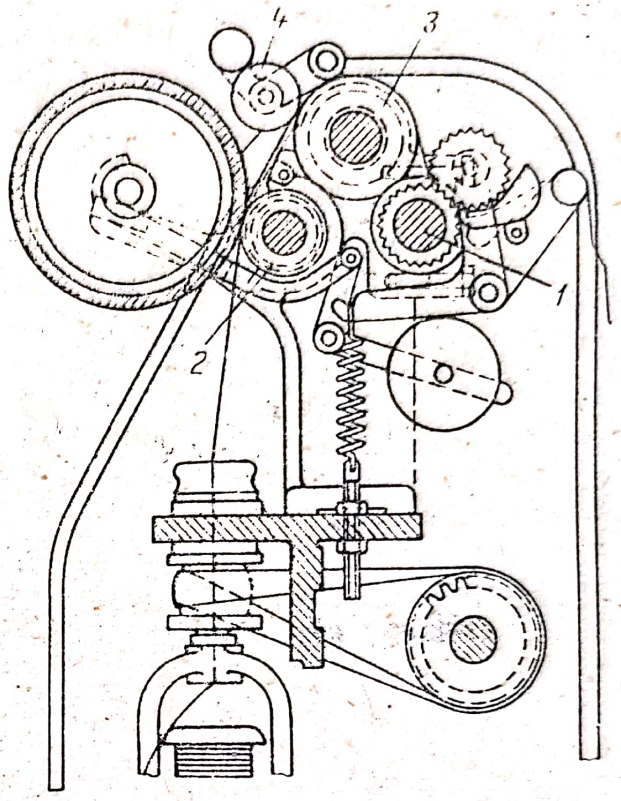


Fig. 8.23. Tren de laminat — Mackie — cu cureluşe.

În figura 8.24 este expusă schema unui tren de laminare de mare întindere cu o singură cureluşă. Banda după ieşirea din cilindrii alimentatori este controlată de cureluşa *3*, antrenată de cilindrii *2* şi *4* ce se găsesc în caseta 5. Asupra cureluşei apasă cilindrul *1* creînd un cîmp al forţelor de frecare. Tensiunea în cureluşa *3* poate fi reglată cu ajutorul dispozitivului *6*. Cu un asemenea tren de laminare se pot fila şi fibre cu o lungime mică, controlul lor în timpul laminării făcîndu-se cu ajutorul cureluşei. Presiunea ce se naşte între cilindrii *1* şi cureluşă este de circa 20 ori mai mică ca cea creată în perechea de cilindrii de alimentare.

În figura 8.25 este redată schema unui tren de laminare cu o zonă şi două cureluşe la care se poate regla întinderea acestora cu ajutorul sistemului de pîrghii *1* şi *2*.

Apăsarea pe curea se reglează simultan, de-a lungul întregii maşini, prin intermediul unui mecanism special.

Un tren de laminaj asemănător cu acesta este şi cel din figura 8.26. La acest tren între cilindrii de alimentare şi cei de debitare se găseşte cureluşa *1*, a cărei viteză este ceva mai mică ca cea a cilindrilor alimentatori. Pe cureluşe se găseşte aplicat tubul pîlniei *2* decupat în partea inferioară. Acesta presează produsul laminat care este condus şi susţinut şi de cureluşa *1*. Asupra tubului ac-

ţionează greutatea *3* care creează apăsarea asupra produsului laminat. Sistemul tub-cureluşă asigură un control corespunzător şi al fibrelor mai scurte, dînd posibilitatea filării acestora şi influen-

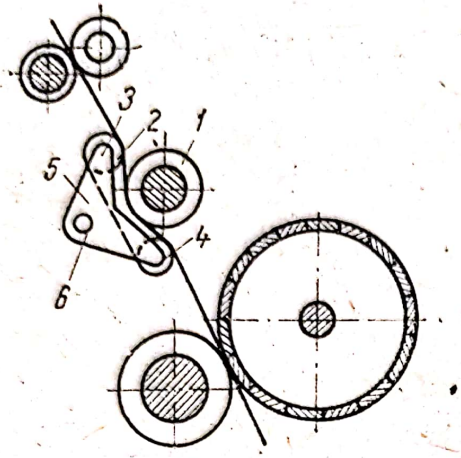


Fig. 8.24. Tren de laminat cu o cureluşă.

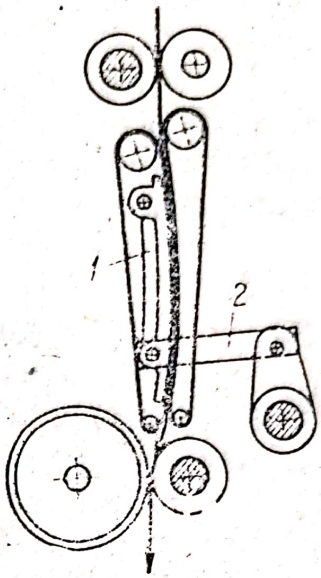


Fig. 8.25. Tren de laminat cu două cureluşe.

ţînd pozitiv regularitatea firului. Laminajul acestui tip de tren este de la 8—12.

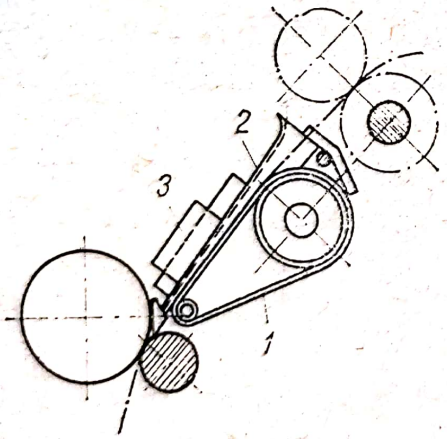


Fig. 8.26. Tren de laminat cu condensator de bandă şi cureluşă.

Mărimea laminajului corespunzător diferitelor tipuri de trenuri de laminare variază în funcţie de natura fibrei, de numărul de zone de laminare, de forma materialului alimentat-bandă sau semitort şi de caracteristicile constructive ale trenului. În tabelul 8.2 este redată mărimea laminajului optim în funcţie de parametrii amintiţi.

Trenul de laminare cu piepteni. Cu acest tren de laminare sînt dotate maşinile de tors uscat şi semiud, fuior pieptănat de in şi cînepă. Maşina este alimentată cu bandă. Laminajul ce se poate obţine este de 8—15.

Sistemul de alimentare constă din două linii de cilindri *2*, care primesc mişcarea din transmisia maşinii şi

cilindrii de presiune 3, care exercită presarea prin proprie greutate. Cilindrii de alimentare *2*, sînt curățați în permanență de către o perie cilindrică cu garnituri de pîslă *4*.

Tabelul 8.2

Valorile laminajului optim

Natura fibrei și destinația firului	Numărul de zone de laminare	Felul alimentării		Tren cu o zonă și cu controlul laminării	Mărimea laminajului
		din semitort	din bandă		
In, iută, kenaf (fire pentru saci)	1	da	—	—	4—6
In cu destinație pentru țesături groase (prelate)	1	da	—	—	3,5—7,5
Cînepă pentru sfori	1	da	—	—	4— 6
Cînepă pentru sfori	1	—	da	da	8—12
In, iută, kenaf (fire pentru saci)	1	—	da	da	8—12

Cîmpul de piepteni este format din lineale pe care se găsesc montate plăcuțe cu cîte două rînduri de ace fine. Linealele fiecărui cap al mașinii din zona activă, înaintează de sus în jos fiind antrenate de două șuruburi-melc care primesc mișcarea de rotație de la transmisia mașinii și care au un pas mai mic ca cei din zona inferioară care au rolul de a conduce linealele din zona pasivă.

Pieptenii superiori au rolul de a susține fibra în trenul de laminare și de a crea forțele de frecare necesare laminării benzii. Linealele se ridică și se coboară cu ajutorul unor came, montate la capătul anterior al șuruburilor-melc superiori și la capătul posterior, la șuruburile-melc inferioare. Căderea linealelor este amortizată cu o lamă de oțel.

Alte organe componente ale trenului de laminare sînt : cilindrul laminor *6*, executat din oțel, acționat de la transmisia mașinii, și cilindrul de presiune la debitare 5, care are diametrul mai mare și este executat din textolit.

Cilindrii de presiune sînt grupați cîte doi, putîndu-se ridica și suspenda pe un lagăr provizoriu în momentul curățirii mașinii sau în alte cazuri cînd este necesară ridicarea lor.

Asupra fiecărei perechi de cilindri se exercită o presiune prin intermediul unui mecanism din tija *10* și arcul *18*.

Cilindrii de presiune sînt curățiți în permanență de către cilindrii perietori 7, îmbrăcați cu pîslă.

Trenul de laminare tip Carnitti. Acest tip de tren este alimentat cu bandă de fuior sau de cîlți. El este deosebit de alte tipuri

Scanned with OKEN Scanner

studiate prin aceea că ecartamentul său se poate adapta la diferite lungimi de fibră, prin anularea sau punerea în funcțiune a unor perechi de cilindri. În figura 8.27, este prezentat schematic

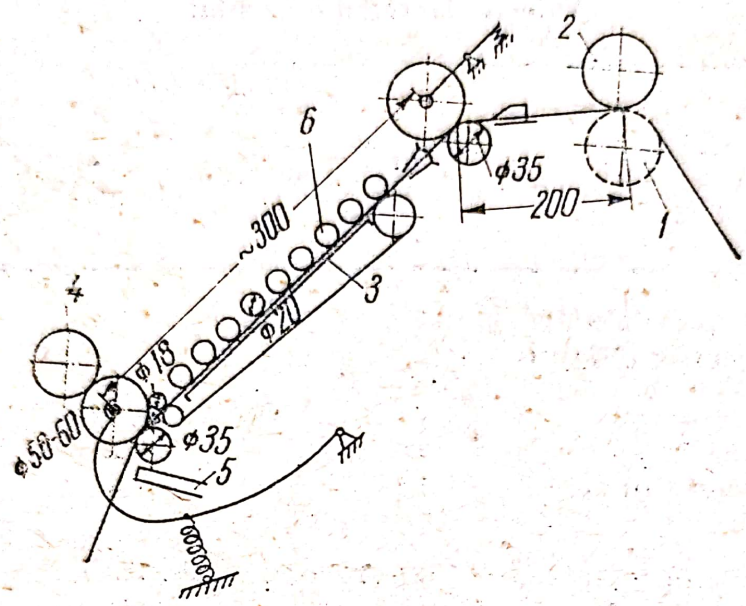


Fig. 8.27. Tren de laminat tip Carnitti.

un tren de laminare Carnitti ce poate lucra și fuior și cîlți. Prin scoaterea din funcțiune a cilindrilor 1 și 2, ecartamentul scade la 300 mm și se lucrează banda de cîlți, iar prin introducerea lor ecartamentul se mărește pînă la 500 mm și se poate lucra fuior.

Se pot obține laminaje mari pînă la 36. Între cilindrii de alimentare și cei de debitare *4*, se găsesc cilindrii intermediari *6* diferiți ca număr (8—10) care la nevoie pot fi scoși din lucru sau introduși, funcție de lungimea de fibră ce se lucrează.

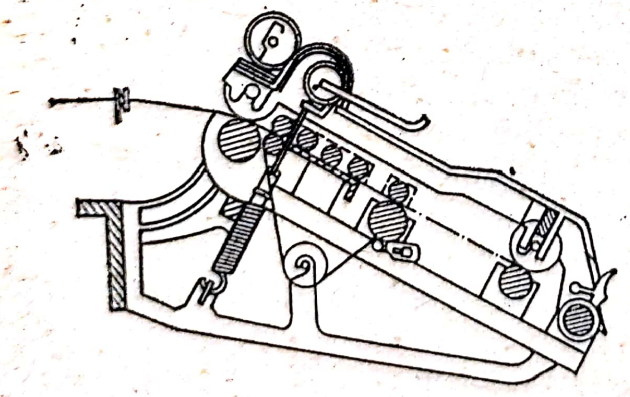


Fig. 8.28. Tren de laminat tip Carnitti pentru cîlți.

Tot în zona de laminare se află o bandă transportoare din cauciuc *3*, care susține și deplasează fibra către cilindrii debitori. Transportorul de cauciuc și cilindrii intermediari controlează fibrele scurte și creează, totodată și un cîmp al forțelor de frecare care influențează pozitiv obținerea unui

fir uniform. Acest tren de mare întindere permite folosirea unei benzi groase şi deci o reducere a laminajului în preparaţia filaturii. În figura 8.28 este expus un tren tip Carnitti pentru cîlţi, construit pe aceleaşi principii cu cel descris anterior.

8.3.2.2. MECANISME ŞI SISTEME DE EXERCITARE A PRESIUNII PE CILINDRI

La torsul uscat presiunea pe cilindrii trenului de laminare se exercită la majoritatea tipurilor de maşini, pe cale mecanică, prin intermediul unor sisteme de pîrghii şi al contragreutăţii.

În figura 8.29 este redat schematic un sistem mecanic de presare pe cilindrii de laminare.

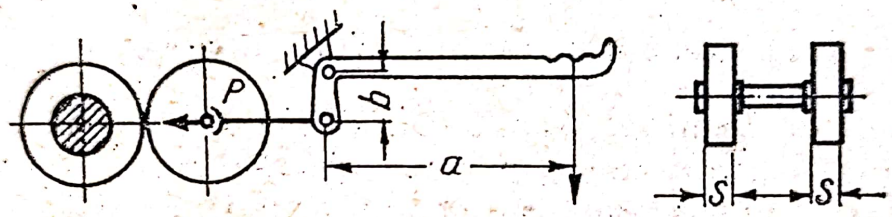


Fig. 8.29. Schema cilindrilor de presiune la maşinile de filat uscat.

Cunoscînd lungimea braţelor pîrghiilor *(a)* şi *(b)* şi greutatea $\overline{Q}$ ce acţionează la extremitatea unui braţ se poate determina forţa $\overline{P}$ care apasă pe axul unei perechi de cilindri de presiune. Din ecuaţia de moment se poate scrie :

$$\overline{P}b = \overline{Q}a,$$

de aici :

$$\overline{P} = \frac{\overline{Q}a}{b}.$$

Apăsarea $\overline{Q}_1$ pe 1 cm din lăţimea cilindrului va fi :

$$\overline{Q}_1 = \frac{\overline{P}}{2s},$$

în care : s este lăţimea cilindrului, în cm :

$$\overline{Q}_1 = \frac{\overline{Q}a}{2bs}.$$

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a se efectua o laminare corespunzătoare sînt indicate următoarele presiuni, în kg pe cilindrii trenului de alimentare.

Pentru a se afla presiunea pe 1 cm se împart valorile indicate la lăţimea cilindrilor în cm.

Tabelul 8.3

Mărimea presiunii pe cilindrii trenului de laminat

Felul cilindrului	Maşina de tors uscat cu furci suspendate	Maşina de tors cu plepteni şi cu furci suspendate	Maşina de tors uscat centrifugal
Alimentare	23	20	—
Debitare	54—68	pînă la 100	24—36

8.3.2.3. UNELE PROBLEME PRIVIND LAMINAREA

În trenul de laminare, semitortul este uşor desrăsucit şi laminat. Laminarea poate creşte pînă la 10. Deoarece, la torsul uscat fibrele tehnice nu se mai descompun, laminarea se produce prin deplasarea lor. De aceea, spre deosebire de torsul ud, la torsul uscat ecartamentul trenului de laminare este mai mare, ca lungimea fibrei variind între 150 şi 500 mm.

La torsul uscat, fibra tehnică nu mai este prinsă de ambele capete între cilindrii de alimentare şi cei de debitare, deoarece s-ar rupe imediat. Ea este prinsă numai cu un capăt într-o pereche de cilindri alimentatori sau debitori, creîndu-se posibilitatea ca fibrele să alunece unele faţă de altele şi să se subţieze înşiruirea de fibre pînă la fineţea firului dorit. Firele tehnice fiind mult mai groase ca cele elementare, firul obţinut din ele va fi mai gros. De aceea prin filarea uscată a fibrelor liberiene nu se pot obţine fire fine, ci în general fire groase cu o rezistenţă mare folosite pentru sfori, ţesături groase sau cu alte scopuri.

În procesul de laminare, un rol important are şi modul de deplasare al fibrelor scurte. Datorită torsionării semitortului, care se menţine parţial răsucit şi plăcii profilate, se crează un cîmp al forţelor de frecare între fibre, astfel că fibrele scurte se deplasează cu viteza întregii înşiruiri de fibre, ceea ce nu dăunează uniformităţii firului. La aceasta contribuie şi condensatoarele de la cilindrii laminori sau alte dispozitive de presare aflate între cilindrii de alimentare şi cei de debitare.

Forţa de laminare din trenul de laminare depinde, în mare măsură, de starea garniturii cilindrilor de presare şi de presiunea care se exercită asupra lor. De aceea, este necesară schimbarea cu

Scanned with OKEN Scanner

regularitate a garniturilor cilindrilor de presare cînd acesta se uzează şi reglarea corespunzătoare a presiunii, cu ajutorul sistemului de pîrghii şi contragreutăţii.

6.3.2.4. ÎNFĂŞURAREA — MECANISME DE ÎNFĂŞURARE

Înfăşurarea la maşinile de tors uscat ca operaţie şi scop este asemănătoare cu cea de la maşinile de tors ud. Diferă formatele de înfăşurare şi mecanismele ce execută operaţia.

La cea mai mare parte a maşinilor de tors înfăşurarea este cilindrică : spirele de fir se depun unele lîngă altele în paralel pe mosoare de lemn sau de material plastic. Pentru a proteja capetele formatului cilindric, mosoarele au la ambele extremităţi flanşe. Distanţa dintre flanşe caracterizează felul şi mărimea maşinii, iar diametrul flanşei indică volumul şi cantitatea de fir ce se depune pe format. Mecanismul de înfăşurare la aceste maşini are o construcţie mai simplă determinat de felul înfăşurării.

— *Mecanismul de ridicare şi coborîre a băncii cu mosoare.* Acest mecansim (fig. 8.30) realizează o înfăşurare paralelă. Prin rotirea excentricului *1,* se transmite braţului *2,* o mişcare de oscilaţie, în jurul punctului *3.* La un capăt, braţul *2* este articulat cu tija *4,* prin sistemul şurub-culisă *5.* Tija *4* se continuă cu lanţul *6* care se înfăşoară pe rola *7.* Pe axul aceleiaşi role se înfăşoară lanţul *8,* fixat la celălalt capăt de banca *9,* a mosoarelor. Prin oscilarea pîrghiei *2,* tija *4,* are o mişcare pe verticală care comandă ridicarea şi coborîrea băncii cu mosoare. Manşonul *10,* care permite scurtarea şi lungimea tijei *4* şi şurubul *5* permite reglarea cursei băncii. Echilibrul băncii la coborîre se realizează cu ajutorul unor contragreutăţi.

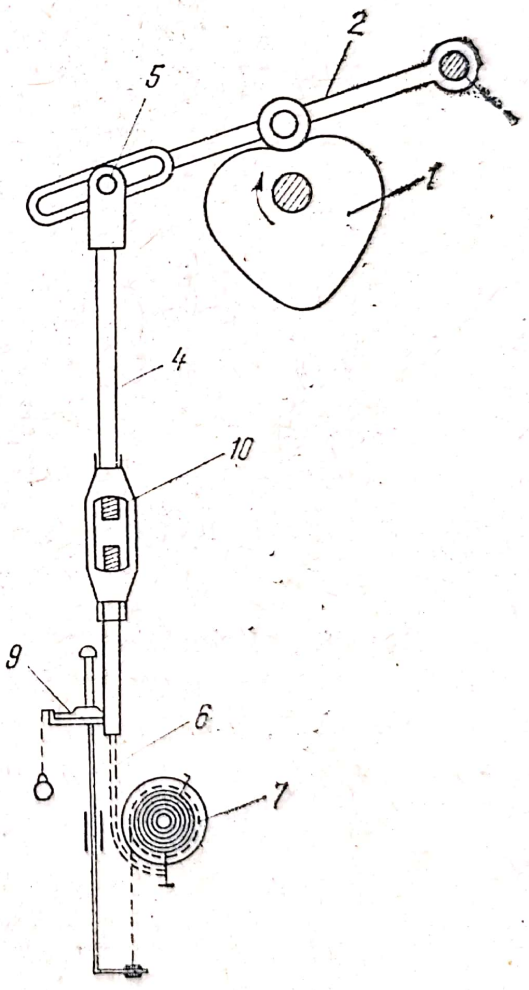


Fig. 8.30. Mecanismul de înfăşurare la maşina de tors uscat.

8.4.1. CALCULE LA MAȘINA DE FILAT UD

În figura 8.31 se dă schema cinematică a mașinii de tors ud tip PM-88-L_3 la care se vor calcula principalii parametri de lucru :

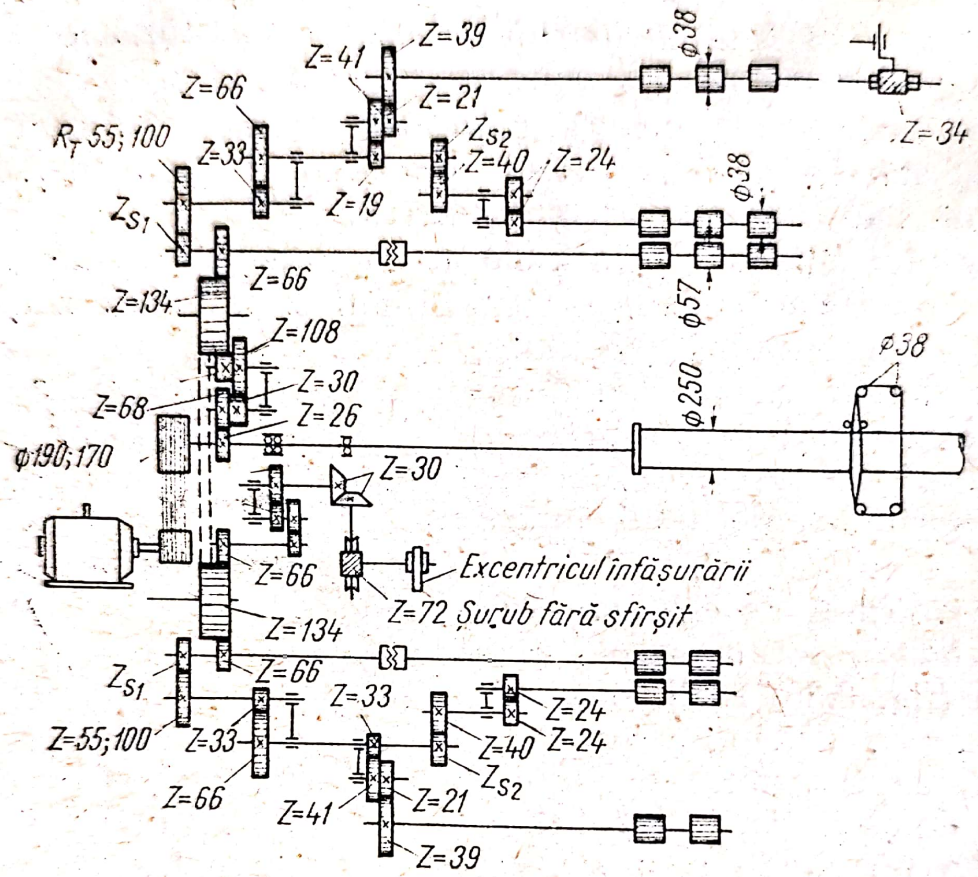


Fig. 8.31. Schema cinematică a mașinii de tors ud.

— Turația fuselor, n_f :

Antrenarea fuselor se face prin cureluțe, mișcarea fiind transmisă de la un motor electric cu viteza de 980 rot/min.

$$n_f = 960 \frac{D_E}{D_M} 0{,}98 \frac{250}{38} 0{,}97 = 6\,000 \frac{D_E}{D_M} \text{ rot/min},$$

în care : D_E este diametrul șaibei motorului — variază de la 190—238 mm ;

D_M — diametrul șaibei mașinii (225, 240, 250, 270 mm).

deci limitele de turație vor fi :

$$n_f = 4\,200 — 7\,500 \text{ rot/min}.$$

Tabelul 8.4

Turația medie a furcilor la mașinile cu furci suspendate

Finețea firului		Tipul și mărimea mașinii (țoli)	Fuior de in		Cilți de in		Fuior de cinepă		Cilți de cinepă	
Tex	Nm		Calitate bună	Calitate medie	Calitate bună	Calitate medie	Calitate bună	Calitate medie	Calitate bună	Calitate medie
660—400	1,5—2,5	4 ½×4 ½	2500	2300	2200	2100	2200	2000	2000	1900
400—285	2,5—3,5	4 ½×4 ½	2800	2500	2200	2100	2200	2000	2000	1800
285—250	3,5—5	4×4	3000	2800	2500	2350	—	—	—	—
200—130	5—7,5	$3^3/_4 \times 3^3/_4$	3500	3300	2800	2700	—	—	—	—
130—110	7,5—8,5	3 ½×3 ½	3500	3200	2900	2700	—	—	—	—
400—285	2,5—3,5	4 ½×5 ½	2800	2300	2300	2100	2200	2100	2100	2000
200—110	5—8,5	PR-90-L	3500	3200	3400	3100	—	—	—	—
600—285	1,5—3,5	PT-108 Centrifugal	6300	6300	5000	5000	5000	4500	—	—
200—130	5—7,5	PG-90-L	4500	4200	—	—	4200	4000	—	—
130—110	7,5—8,5	PG-90-L	4500	4200	—	—	4200	4000	—	—

— Turația cilindrilor debitori, n_D :

$$n_D = 960 \frac{D_E}{D_M} \frac{26}{68} \frac{30}{108} \frac{R_T}{66};$$

$$n_D = \frac{D_E R_T}{D_M} \frac{1\,300}{1\,683},$$

lungimea debitată va fi :

$$ld = n_D \pi D \text{ m/min.}$$

$$l_D = \frac{D_E R_T}{D_M} \frac{1300 \cdot 3{,}14 \cdot 0{,}057}{1683} = \frac{D_E R_T}{D_M} 0{,}138 \text{ m/min.}$$

Torsiunea, T :

$$T = \frac{250 \cdot 0{,}97 \cdot 63 \cdot 108 \cdot 66}{38 \cdot 26 \cdot 30 \cdot R_T 5{,}7} = \frac{221}{R_T} \text{ răs/cm,}$$

în care :

— R_T este roata de schimb de torsiune — (29—66)

Constanta de torsiune va fi deci : $C_T = 221$

Limitele torsiunii $T = 3{,}35 — 7{,}5$ răs/cm.

Scanned with OKEN Scanner

Relaţia dintre roata de torsiune veche R_T şi noua roată de torsiune R_T este dată de relaţia :

$$R_T = \frac{C_T}{T}, \text{ iar } R'_T = R_T \frac{\sqrt{Nm}}{\sqrt{N'_m}} = R_T \frac{\sqrt{T'_t\,(tex)}}{\sqrt{T_t\,(tex)}}$$

— Torsiunea ce trebuie dată pe 1 m :

$$T = \alpha_m \sqrt{N_m} = \frac{\alpha\, tex}{\sqrt{T_t\,(tex)}}$$

Coeficientul de torsiune corespunzător unei torsiuni date :

$$\alpha_m = \frac{T}{\sqrt{Nm}}$$

$$\alpha_{tex} = T\sqrt{T_t\,(tex)}$$

— Laminajul :
— Laminajul total, L_t :

$$L_t = \frac{\pi\, 57\ R_L\ 66 \cdot 41 \cdot 39}{3{,}338 \cdot Z_S \cdot 33 \cdot 19 \cdot 21}$$

Cînd R_L = 55 dinţi :

$$L_t = \frac{634}{Z_{S_1}};$$

Cînd R_L = 100 dinţi :

$$L_t = \frac{1\,268}{Z_{S_1}},$$

în care :

Z_{S_1} este roată de schimb a laminajului total (30—55) ;

R_L — roata de schimb de laminaj (55—100).

Laminajul total în aceste condiţii va fi :

$$L_t = 11{,}5 \div 42$$

— Laminajul parțial al primei zone de laminare, L_I :

$$L_I = \frac{\pi \cdot 38 \cdot Z_{S_2} \cdot 24 \cdot 41 \cdot 39}{3{,}3 \cdot 38 \cdot 40 \cdot 24 \cdot 19 \cdot 21} = \frac{Z_{S_2}}{9{,}5}$$

în care : Z_{S_2} este roată de schimb a laminajului parțial (20—42) ;

$$L_1 = 2{,}1—4{,}2.$$

8.5. MAȘINI DE FILAT MODERNE ȘI TEHNOLOGII NOI

Tehnica modernă a impus ca și în construcția mașinilor de filat fibre liberiene să se conceapă noi tipuri de utilaje care să aibă parametri superiori de funcționare și să ocupe spații cît mai mici, să fie ușor de deservit și întreținut.

Construcția noilor mașini impune : mărirea gradului lor de automatizare, dotarea cu trenuri de laminare de mare întindere care să le permită alimentarea cu bandă, creșterea vitezei de rotație a fuselor, mărirea formatelor de depunere a firului, înzestrarea mașinilor cu dispozitive care să protejeze principalele organe și în sfîrșit posibilități mai mari de prelucrare a unei game largi de lungimi de fibră.

8.5.1. MAȘINI MODERNE DE FILAT UD

8.5.1.1. MAȘINA CU INELE PM-68-L_3

Această mașină (fig. 8.32) este de construcție sovietică și are 192—240 fuse. Mașina are tren de laminare de mare întindere pe care se pot obține laminaje de 14—32. Este alimentată cu semitort a cărui finețe medie este de 1 000 *tex* (*Nm* 1).

Trenul de laminare cu două zone este format din trei perechi de cilindri. În prima zonă se poate obține o laminare de 2—4,2.

Ecartamentul în prima zonă poate varia de la 105—135 mm, iar în a doua de la 53—65 mm.

Scanned with OKEN Scanner

Presiunea pe cilindrii trenului se face pe cale mecanică printr-un sistem de pîrghii cu contragreutăți sau la alte tipuri se face cu aer comprimat adus de la o stație centrală a filaturii. Fusele mașinii sînt confecționate din oțel special lucrează pe rulment, fiind antrenate cu cureluțe textile. Inelele au diametrul de 55 sau 62 mm, iar alimentatorii și separatorii de balon sînt confecționați din sîrmă

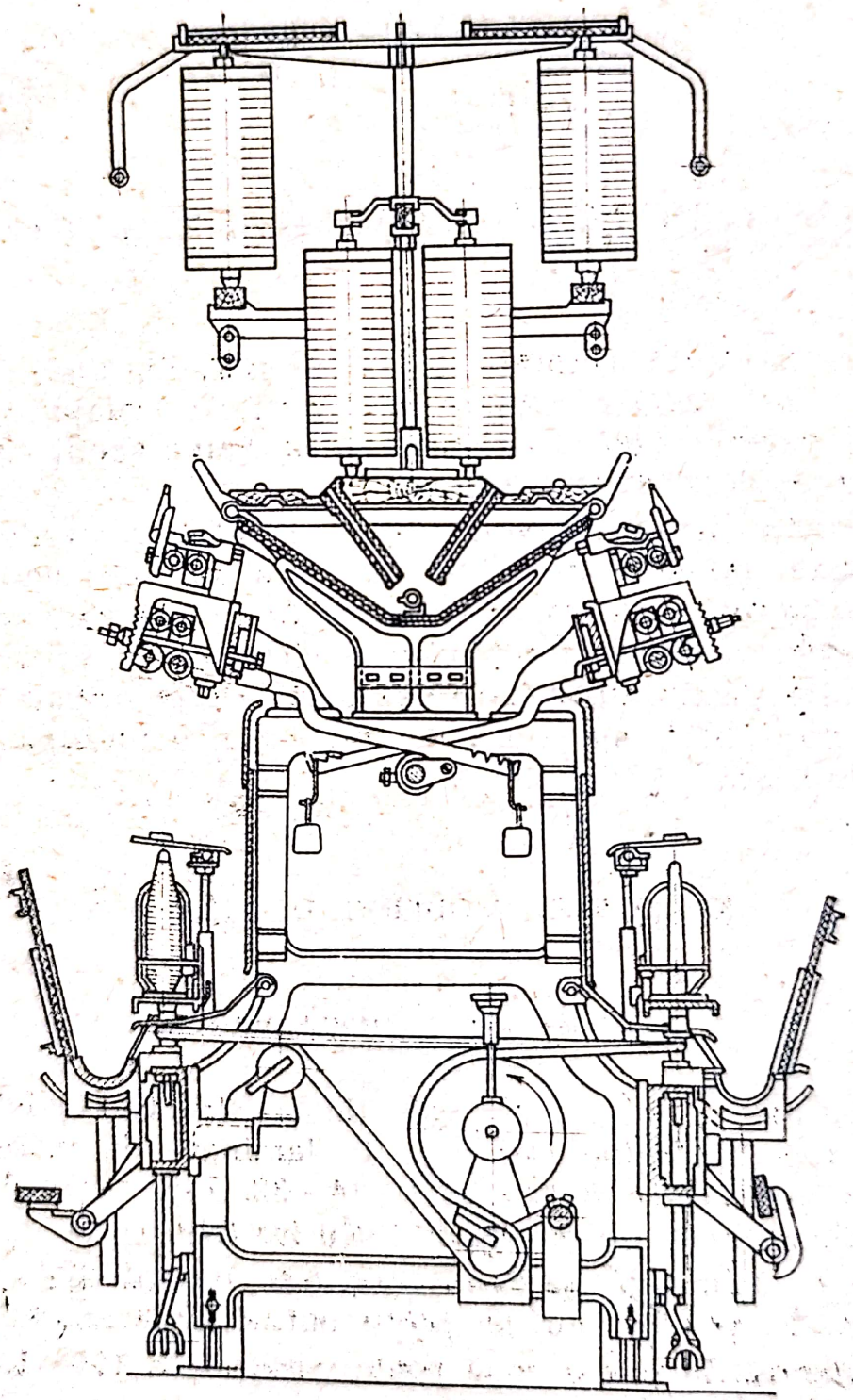


Fig. 8.32. Mașina de filat PM-88-L$_4$.

groasă inoxidabilă. Mașina este prevăzută cu motor electric de 7—10 Kw, cu viteză variabilă, turația fuselor atingînd valoarea maximă de 7 500 rot/min. Avantajele acestui tip de mașini sînt :

— posibilitatea de a fila fire subțiri de in — pînă la 25 tex (Nm 40) ;

— randament sporit de lucru ca urmare a ușoarei deserviri, a schimbării la intervale mari a mosoarelor cu semitort și a reducerii numărului de ruperi de fir ;

— mașina permite dublarea zonei de deservire față de tipurile mai vechi ;

— lățimea mică a mașinii permite utilizarea mai bună a suprafețelor construite ;

— tensiunile în fir în timpul filării sînt în general mici și uniforme ca variație ;

— mașina folosind un semitort gros, contribuie la reducerea numărului de flaiere în preparație ;

— pe mașină se pot obține fire de o calitate superioară ; uniforme ca finețe și cu un grad de rezistență mai mare.

8.5.1.2. MAȘINA DE FILAT TIP MACKIE

Această mașină este asemănătoare ca principiu de lucru cu mașinile clasice cu inele.

Filarea se face din semitort. Mosoarele cu semitort sînt suspendate pe un rastel tip umbrelă.

Mașina are 250 fuse cu pasul de trei țoli. Trenul de laminare este cu o singură zonă.

Cilindrii superiori sînt îmbrăcați cu bronz, iar cei inferiori sînt din oțel. Cilindrii de presiune sînt din cauciuc vulcanizat, iar inelele din oțel inoxidabil prevăzute cu cursori speciali tip Mackie. Inelele se pot demonta pentru curățire. Fusele confecționate din oțel superior, sînt montate pe rulmenți cu role prevăzuți cu un sistem de autoungere. Antrenarea fuselor se face prin cureluțe textile de la un tambur montat pe rulmenți etanșeizați contra prafului și a murdăriei.

Pentru principalele organe ale mașinii s-au montat apărători din oțel. Plăcile de protecție contra stropirii sînt confecționate dintr-un aliaj ușor și sînt prevăzute cu dispozitive de stropire rotative care apără inelele.

Cuva cu apă prin care trece semitortul este confecționată din fibră de sticlă.

Antrenarea mașinii se face cu motor electric cu pornire variabilă. Viteza fuselor este peste 5 000 rot/min, în condițiile unei fibre de calitate medie. Pe mașină se pot fila fire de in cu o finețe de 50—25 *tex* (*Nm* 20—40).

8.5.1.3. MAȘINA DE TORS TIP PERFECT

Mașina are tren simplu de laminare (fig. 8.33), putînd fila fire pînă la o finețe de 30 *tex* (*Nm* 33). Presiunea pe cilindrii trenului se exercită printr-un mecanism cu resort elastic.

Cilindrii de presiune de la debitare sînt îmbrăcați cu un cauciuc special vulcanizat, foarte rezistent ce asigură în permanență o strîngere bună a fibrelor. Toți cilindrii trenului de laminare sînt montați pe rulmenți cu bile. Semitortul în baia cu apă este condus peste două bare, drumul și timpul de trecere prin apă caldă fiind substanțial mărit. Fusele mașinii sînt confecționate din oțel special și primesc mișcarea prin transmisie rigidă. Ele sînt formate dintr-o parte superioară și alta inferioară melcată ce angrenează cu o roată dințată montată pe un ax comun de transmisie. Partea superioară este unită cu cea inferioară printr-un cuplaj de fricțiune, fapt ce permite oprirea unui singur fus fără a opri întreaga mașină — în timpul prinderii și legării firelor rupte. Ansamblul fus partea inferioară și roata ce-i transmite mișcarea funcționează în baia de ulei pentru a ușura rotirea și a preveni anumite blocări și uzura datorită frecării uscate. Viteza fuselor poate ajunge la acest tip mașină pînă la 8 000 rot/min. Banca inelelor este fixă, iar cea a fuselor este mobilă. Acest fapt face ca balonul de fir format în timpul filării să aibă înălțime constantă și deci tensiunile în fir să fie minime și uniforme. Conducătorii de fir au o poziție fixă. Mașina este prevăzută în afară de separatori de balon cu limitatori de balon, în scopul micșorării tensiunii în fir și al reducerii ruperilor acestuia.

Întregul ansamblu format din fus, inel și cursor este capsulat fapt ce duce la mărirea timpului de funcționare a cursorilor și menține în curățenie organele mașinii.

Electromotorul este montat în partea superioară a capătului mașinii, fapt care-i reduce din lungime, dînd posibilitatea folosirii mai bune a suprafeței sălii.

Scanned with OKEN Scanner

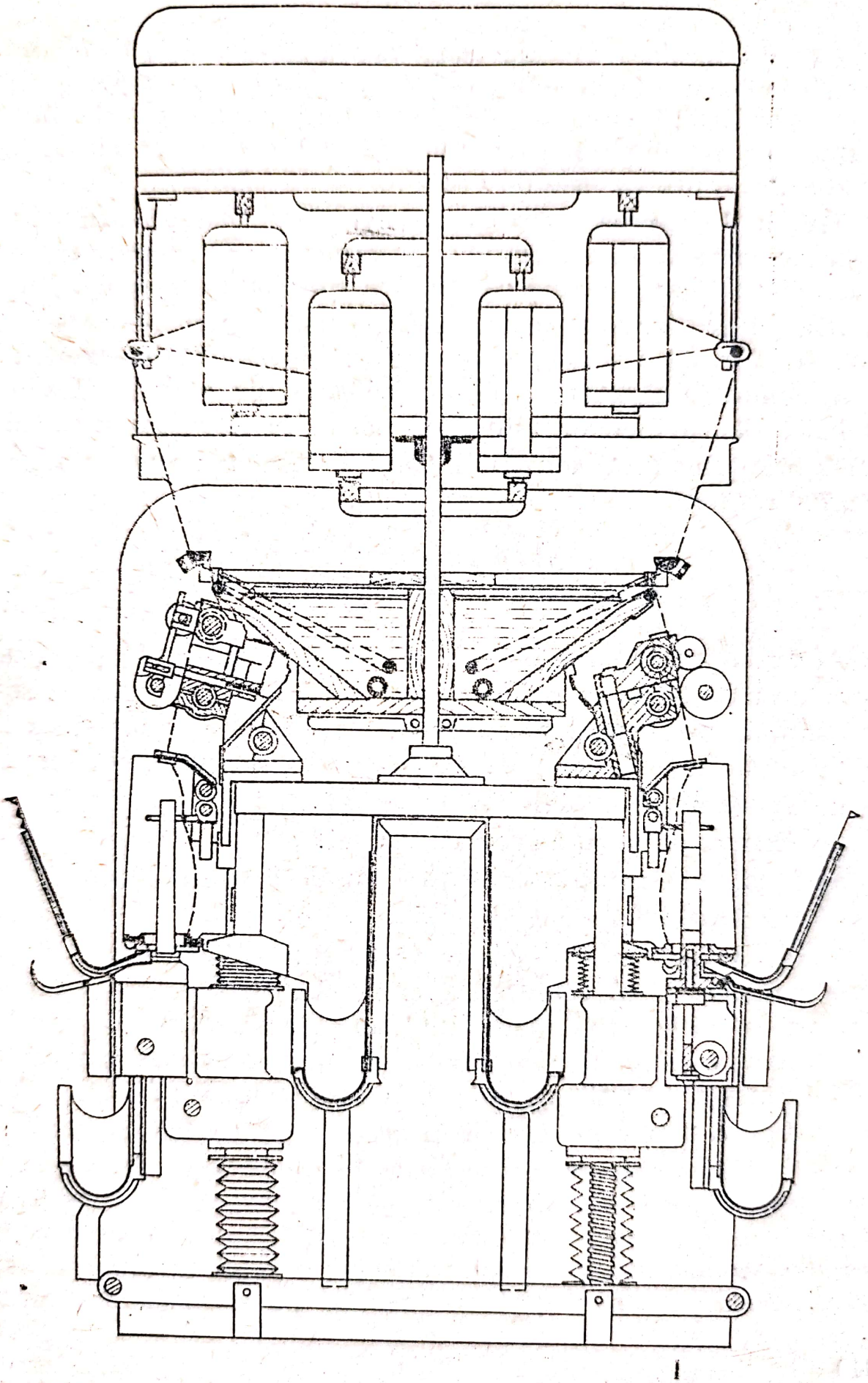


Fig. 8.33. Maşina de filat tip Perfect.

Scanned with OKEN Scanner

8.5.1.4. MAŞINA DE FILAT ELITEX 0.8000

Această maşină este de construcţie cehoslovacă şi filează fire de finețe medie de la 140 — 670 *tex* (*Nm* 7—15). Diametrul inelului este de 75 mm, iar înălţimea formatului este de 210 mm, putîndu-se depune pe ţeavă pînă la 200 grame fir cîntărit după uscare. Pasul fuselor este de 118 mm.

Trenul de laminat este cu o zonă, fiind compus din două perechi de cilindri şi un cilindru intermediar cu diametrul mic cu rolul de a realiza controlarea mişcării fibrelor în trenul de laminaj.

Maşina este prevăzută cu un dispozitiv special de variaţie a vitezei fuselor, cu o scală pentru reglarea torsiunii, una pentru indicarea laminajului maşinii şi un indicator de temperatură a apei în baie. Banca inelelor este fixă, banca fuselor este mobilă, înălţimea balonului fiind constantă. Turaţia fuselor maşinii ajunge pînă la 6 700 rot/min.

8.5.1.5. MAŞINI CENTRIFUGALE DE FILAT

Aceste tipuri de maşini sînt studiate de multe firme constructoare urmărindu-se ca pe principiul torsului centrifugal să se construiască maşini avantajoase din toate punctele de vedere. Principalele avantaje ce le prezintă aceste maşini de filat sînt :

— viteza mare a fuselor ;
— formate mari cu o greutate ridicată ;
— tensiunile în fir sînt infime şi deci ruperi puţine ;
— productivităţi ridicate.

Nerezolvarea în cele mai bune condiţii a sistemului de antrenare a fuselor şi al echilibrării clopotelor în care se depune firul a făcut ca construcţia maşinilor centrifugale să nu se extindă în mod corespunzător. Pentru torsul ud se experimentează aceste tipuri de maşini în Cehoslovacia, U.R.S.S., Italia şi în alte ţări.

În figura 8.34 este expusă în secţiune o maşină de filat centrifugală cehoslovacă, care funcţionează după aceleaşi principii ca cea sovietică. Are un mecanism special pe care se montează mosoarele avantajos din punct de vedere al timpului pentru schimbarea mosoarelor. Acest tip experimental de maşină are 7 fuse ; tren de laminare cu o zonă şi viteza fuselor peste 10 000 rot/min.

Scanned with OKEN Scanner

Firma Bolleli (Italia) a proiectat o maşină de tors ud centrifugal adaptată pentru filarea fibrelor lungi şi a celor scurte. O muncitoare poate deservi pnă la 250 fuse. Viteza fuselor atinge 11 000 rot/min. Formatele obţinute la fusul centrifugal sînt de 100 mm diametru, şi 120 mm lungime.

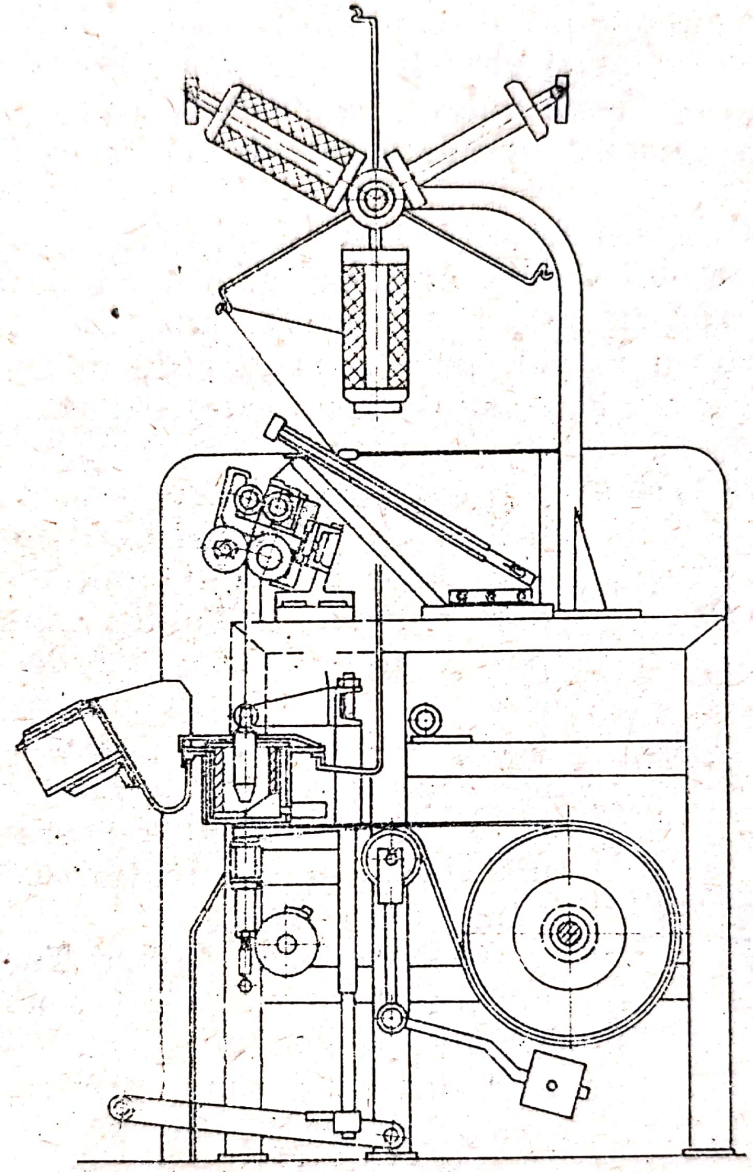


Fig. 8.34. Maşină centrifugală cehoslovacă.

În R.D.G. se experimentează o maşină de tors ud centrifugal, cu antrenare individuală la fiecare fus şi viteza de 10 000 rot/min. Formatele se scot fără a se opri întreaga maşină, ci individual cu ajutorul unui dispozitiv ce foloseşte aer comprimat. Se cercetează şi experimentează uscarea firelor în timpul deplasării firului în colac prin insuflarea unui curent de aer cald la 50°C în interiorul acestuia. Firele obţinute au o imobilitate în jur de 16.

Scanned with OKEN Scanner

8.5.2. MODERNIZĂRI DE MECANISME LA MAȘINILE DE FILAT UD

Institutele de cercetări și firmele constructoare de mașini textile din diferite țări experimentează noi tipuri de mașini cu principii moderne de funcționare. La trenul de laminat se experimentează de exemplu aplicarea unui tub de duraluminiu cu acțiune vibratorie asupra șuviței de fibre tehnice în curs de laminare. Tubul ușurează în acest fel desprinderea mai ușoară a grupurilor de fibre elementare, fapt care influențează pozitiv laminarea și uniformitatea firului.

În R.D.G. s-a experimentat procedeul de filare cu sensul de parcurgere a semitortului de jos în sus (fig. 8.35). Baia de umezire a semitortului se află în partea inferioară, apa antrenată de semitort se poate scurge înapoi, prin aceasta reducîndu-se umiditatea din semitort cu circa 30% și deci și ușurarea uscării firelor. La acest tip de mașină inelul și cursorul sînt suspendați pentru ca aceștia să se găsească în permanență în stare de echilibru. La cea mai mică perturbare, cursorul poate reveni ușor în poziția inițială și echilibrul este din nou restabilit. Cursorul avînd o poziție mai stabilă față de mașinile clasice tensiunile în fir sînt mai mici și ruperile de fir mai puține. Temperatura apei din cuvă nu trebuie să depășească 50°C. Firele obținute pe această cale sînt mai uniforme și mai rezistente ca cele toarse obișnuit.

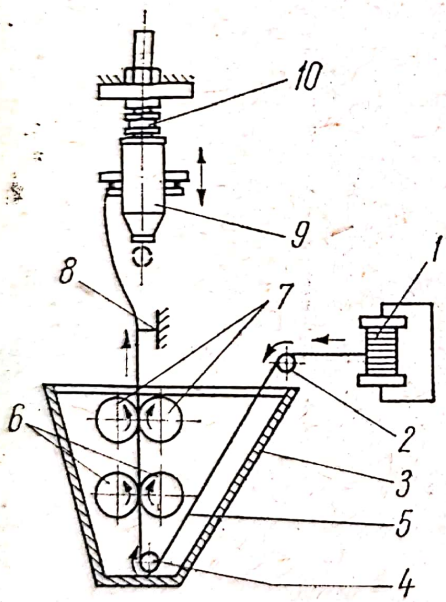


Fig. 8.35. Mașină de filat cu cursor suspendat.

Constructorii firmei Textima au experimentat o mașină de tors ud cu inele, cu tren de laminat de mare întindere format din două zone. Laminajul total proiectat este de 44—80. Mașina este alimentată cu bandă dispusă sub formă de rulouri așezate în rame obișnuite. S-a experimentat în R.D.G. și alt tip de tren de laminat denumit tren de alunecare. La acest tip presiunea nu se exercită pe o linie ci pe o suprafață cilindrică. Această suprafață face parte dintr-o placă de laminaj, care susține în mod simultan banda și cilindrul în procesul de laminare.

Placa poate fi umezită cu abur pentru a menține în permanență în stare de umezeală și căldură, fibrele și a ușura prin aceasta alunecarea grupurilor de fibre elementare. Placa de alunecare este

confecționată dintr-un material rău conducător de căldură. Folosirea acestui tren de laminare permite îmbunătățirea simțitoare a uniformității fibrelor. Presiunile pe cilindrii trenului de laminat sînt mai mici cu 40% ca la cele obișnuite.

8.5.3. MAȘINI MODERNE DE FILAT USCAT

8.5.3.1. MAȘINA PR-90-L

Este de construcție sovietică (fig. 8.36) și filează fire din fibre lungi și scurte cu o finețe de 200—100 *tex* (*Nm* 5—10). Mașina este prevăzută cu furci suspendate ce funcționează pe rulmenți cu bile. Trenul de laminat este cu o singură zonă, fiind format din două perechi de cilindri și placă curbată intermediară. Mașina se alimentează cu semitort, de pe mosoare așezate pe rastelul înclinat la 75°. Ecartamentul între cilindrul de alimentare și cei de debitare ai trenului de laminare este reglabil și variază de la 200 la 450 mm. Mărimea laminajului ce se poate obține pe mașină este de 4—9.

Furcile au o viteză de 2 500—4 750 rot/min, putîndu-se obține o torsiune 180—400 răs/m.

Mecanismele de răsucire și înfășurare sînt clasice, banca mosoarelor permițînd schimbarea automată a levatei;

Torsiunea calculată din schema cinematică este:

$$T = \frac{120}{R_T}$$

R_T este roata de schimb de torsiune (31—68), iar laminajul $L = \frac{2\,434}{R_L}$,

R_L este roata de schimb de laminaj 27 — 62 dinți.

8.5.3.2. MAȘINA PG-90-L

Acest tip de mașină este utilizat pentru filarea firelor de in și de cînepă de finețe 200—84 *tex* (*Nm* 3—12).

Mașina (fig. 8.37) se alimentează cu bandă subțire și are tren de laminat cu cîmp de piepteni. (construcția și modul de funcționare al trenului au fost tratate anterior la trenuri de laminat).

Scanned with OKEN Scanner

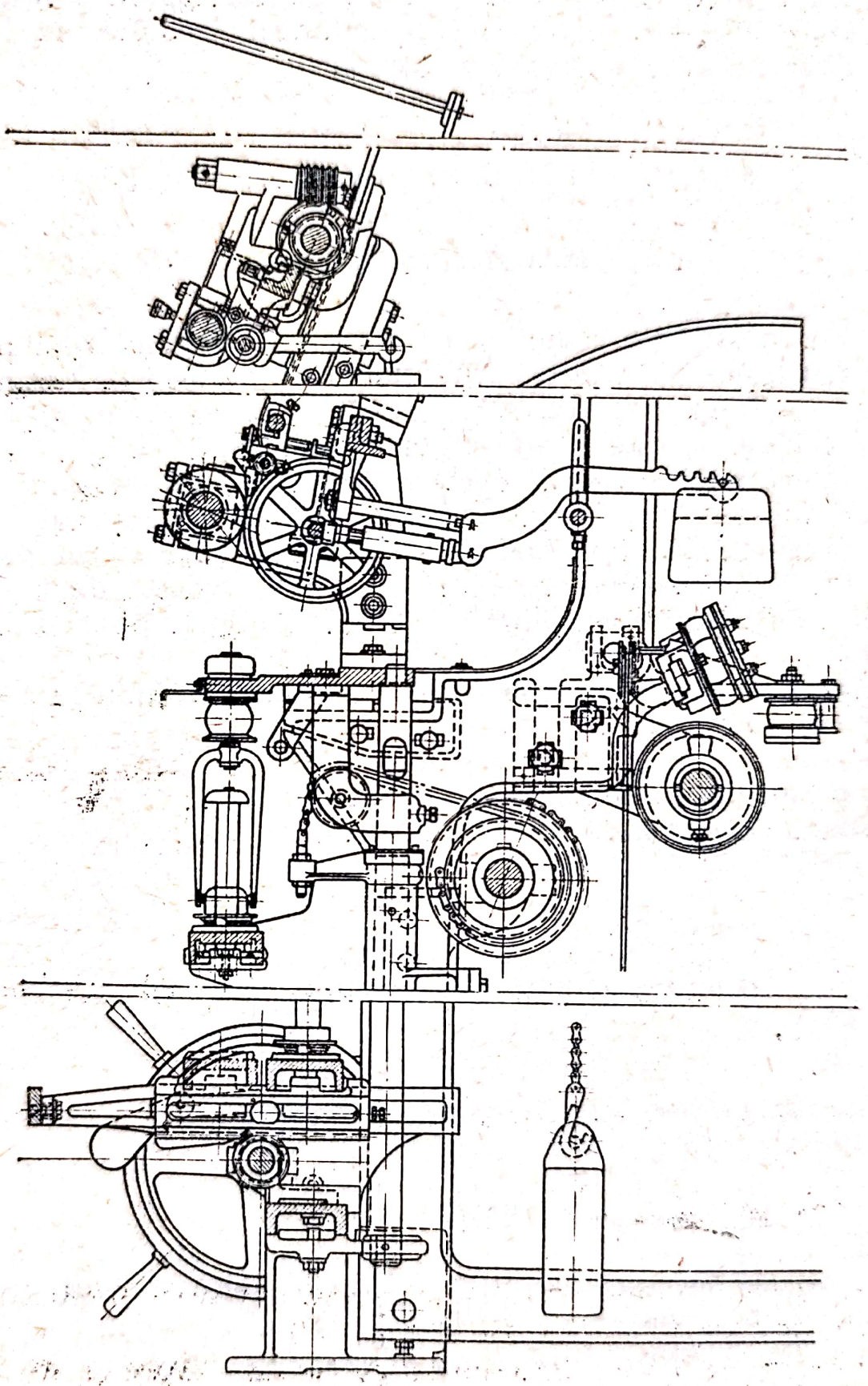


Fig. 8.36. Mașina de filat PR-90-L.

Scanned with OKEN Scanner

Maşina este prevăzută cu o cuvă în care se găseşte apă rece care umezeşte circumferinţa unui cilindru la care firul este tangent. Prin umezirea firului chiar în timpul torsionării fibrelor ex-

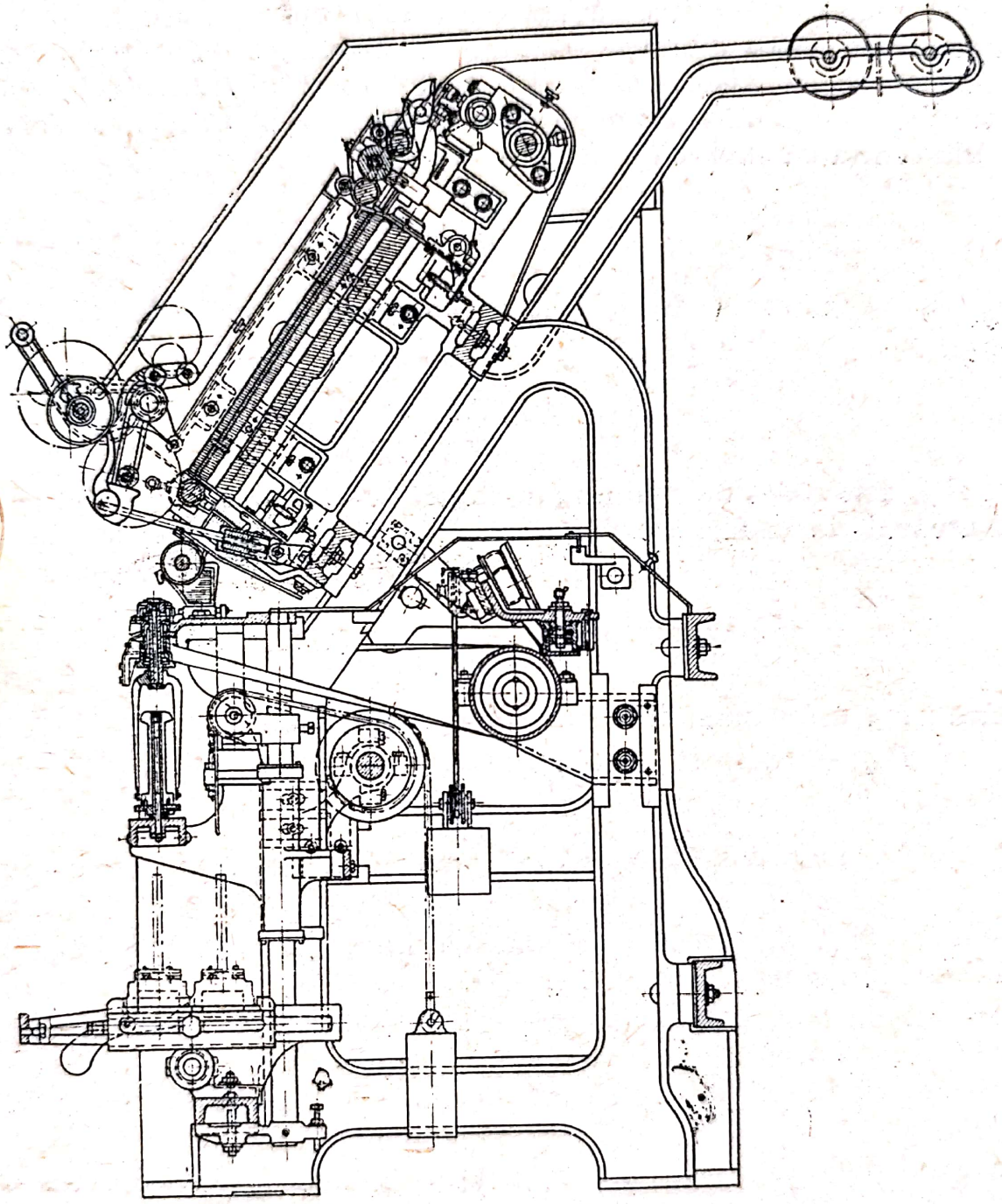


Fig. 8.37. Maşină de filat PG-90-L.

terioare, aderă la fir, iar pectina de la suprafaţa fibrelor se înmoaie uşor permiţînd o unire compactă a fibrelor tehnice şi deci şi o mărire a rezistenţei firului în timpul filării.

Scanned with OKEN Scanner

Mecanismele de torsionare și înfășurare ale mașinii sînt clasice. Mașina are furci suspendate ce funcționează pe rulment, fiind antrenate prin cureluțe textile. Mecanismele băncii permit schimbarea automată a levatei. Mosoarele sînt confecționate din bachelită sau din material plastic, avînd distanța între flanșe de 115 m. Ecartamentul între cilindrii trenului de laminare este de 550 mm. Pe mașină se pot realiza laminaje de 8—15 și torsiuni de la 200—450 răs/m. Turația furcilor este de 3 000 — 5 000 rot/min. Torsiunea din schița cinematică a mașinii este :

$$T = \frac{115}{R_T},$$

unde R_T este roata de schimb de torsiune — 27—58 dinți, iar laminajul

$$L = \frac{600}{R_L}$$

unde R_L este roata de schimb de laminaj 40—75 dinți.

Numărul de căderi de piepteni pe minut se calculează din relația :

$$n_p = \frac{D_E R_T R_L}{D_M 10{,}64}$$

în care : D_E este diametrul șaibei motorului, mm ;
D_M — diametrul șaibei mașinii, mm.

8.5.3.3. MAȘINA DE FILAT CENTRIFUGAL PT-108-D

Mașina (fig. 8.38) este destinată a lucra fire de 500—250 *tex* (Nm 2—4) din cînepă, iută și chenaf.

Trenul de laminare este clasic format din două perechi de cilindri. Alimentarea mașinii se face cu semitort. Presiunea pe cilindrii trenului se exercită pe cale mecanică cu ajutorul unui resort elastic.

Mecanismele de torsionare și înfășurare sînt diferite de cele clasice. Cănile sînt acționate de cureluțe și au o viteză de circa 8 000 rot/min. După ce a fost debitată, înșiruirea de fibre intră în pîlnie și de aici în cană, care antrenează capătul de fir introdus în ea. Firul se torsionează ca urmare a rotirii cănii. Sub influența forței centrifuge, firul este aruncat pe pereții cănii și depus pe toată înălțimea ei de către pîlnia conducătoare de fir, care se ri-

dică și coboară de 12 ori pe minut și are cursa egală cu înălțimea cănii. Firul fiind slab torsionat poate lucra cu viteze foarte mari, iar ruperile sînt neînsemnate datorită reducerii la minimum a ten-

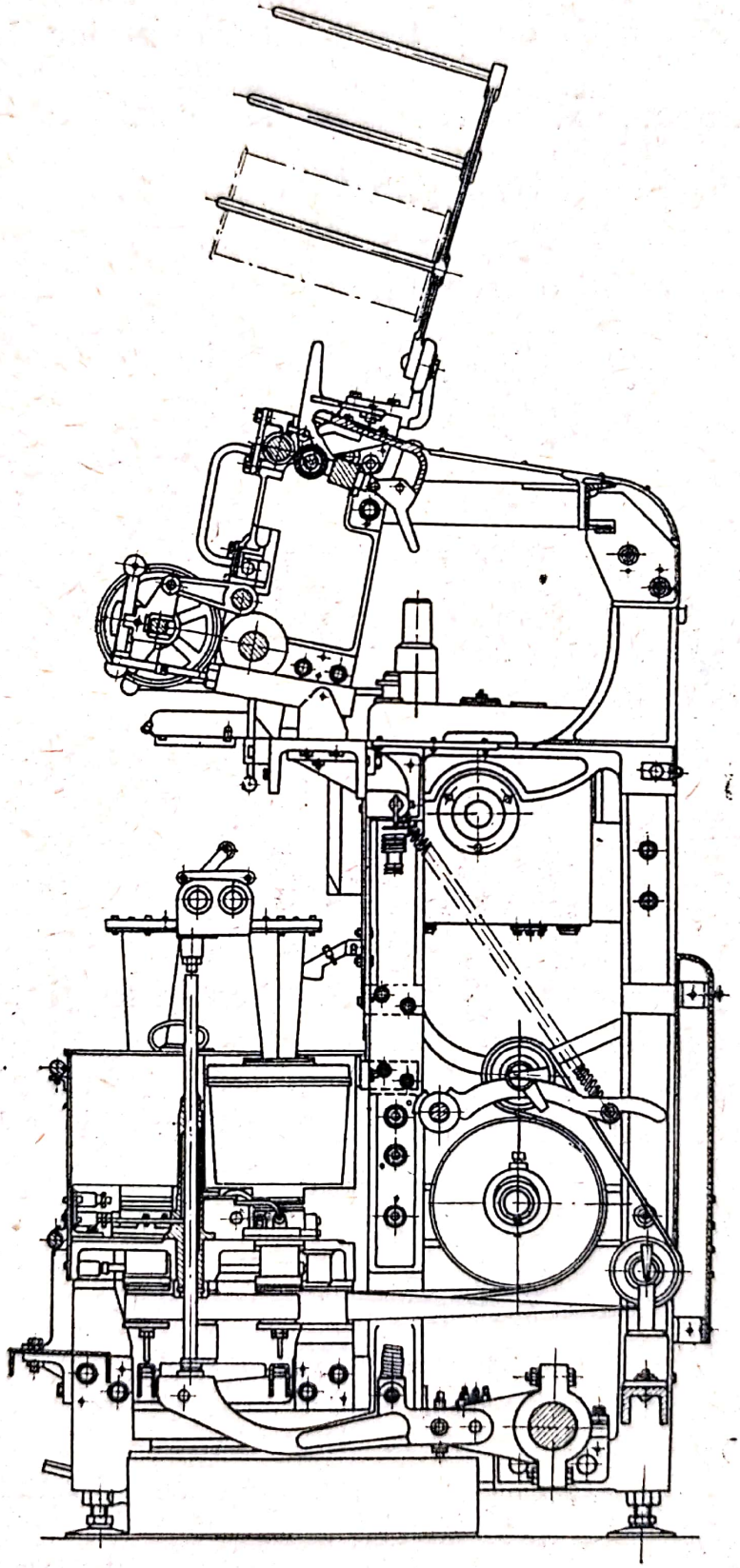


Fig. 8.38. Mașină de filat centrifugală PT-108-D.

Scanned with OKEN Scanner

siunilor în fir. Formatul executat de centrifugă are 152 mm diametru și 156 mm înălțime. Mașina poate avea 48—96 fuse.

Ecartamentul trenului de laminat este de 280 mm. Torsiunea posibilă de realizat este de 104—267 răs/min, iar laminajul de 4—9.

Din schema cinematică torsiunea se poate calcula după relația :

$$T = 1{,}62 \frac{K_2}{K_1},$$

în care K_2 și K_1 sînt roți de schimb.

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{45}{72} \div \frac{72}{45},$$

iar laminajul L :

$$L = 5{,}71 \frac{R_{L_2}}{R_{L_1}},$$

în care : R_{L_1} și R_{L_2} sînt roți de schimb de laminaj,

$$\frac{R_{L_2}}{R_{L_1}} = \frac{41}{60} \div \frac{62}{39}$$

8.5.3.4. MAȘINA PG-88-L

Această mașină (fig. 8.39) are 160—208 fuse și este destinată a lucra fir cu finețe medie din semitort.

Trenul de laminare este înclinat la 60° și prezintă o singură zonă de laminare. Cilindrii de alimentare sînt din oțel iar presiunea în această pereche se exercită prin greutatea proprie a cilindrilor superiori.

Perechea de cilindrii debitori e compusă din cilindrul laminor canelat și cel de presiune confecționat din textolit.

Trenul de laminare este cu cîmp de piepteni.

Linealele cu piepteni sînt conduse de șnecuri (șuruburi fără fire) asemănătoare cu cele de la PG-90-L.

Ecartamentul trenului de laminare este de 405 mm, iar lungimea cîmpului de piepteni este de 175 mm.

Torsiunea se realizează cu ajutorul sistemului inel-cursor. Viteza fuselor este de 4 250 — 7 500 rot/min. Inelul are un diametru

de 57 mm şi are montat în apropiere un tub colector de praf racordat la un sistem central de ventilaţii.

Pe maşină se pot lucra fire cu o finețe de 40—125 *tex*, se pot obţine laminaje de 7,8—18,3 şi torsiuni de 250—570 răs/metru. Maşina poate avea 208, 192, 176 sau 160 fuse.

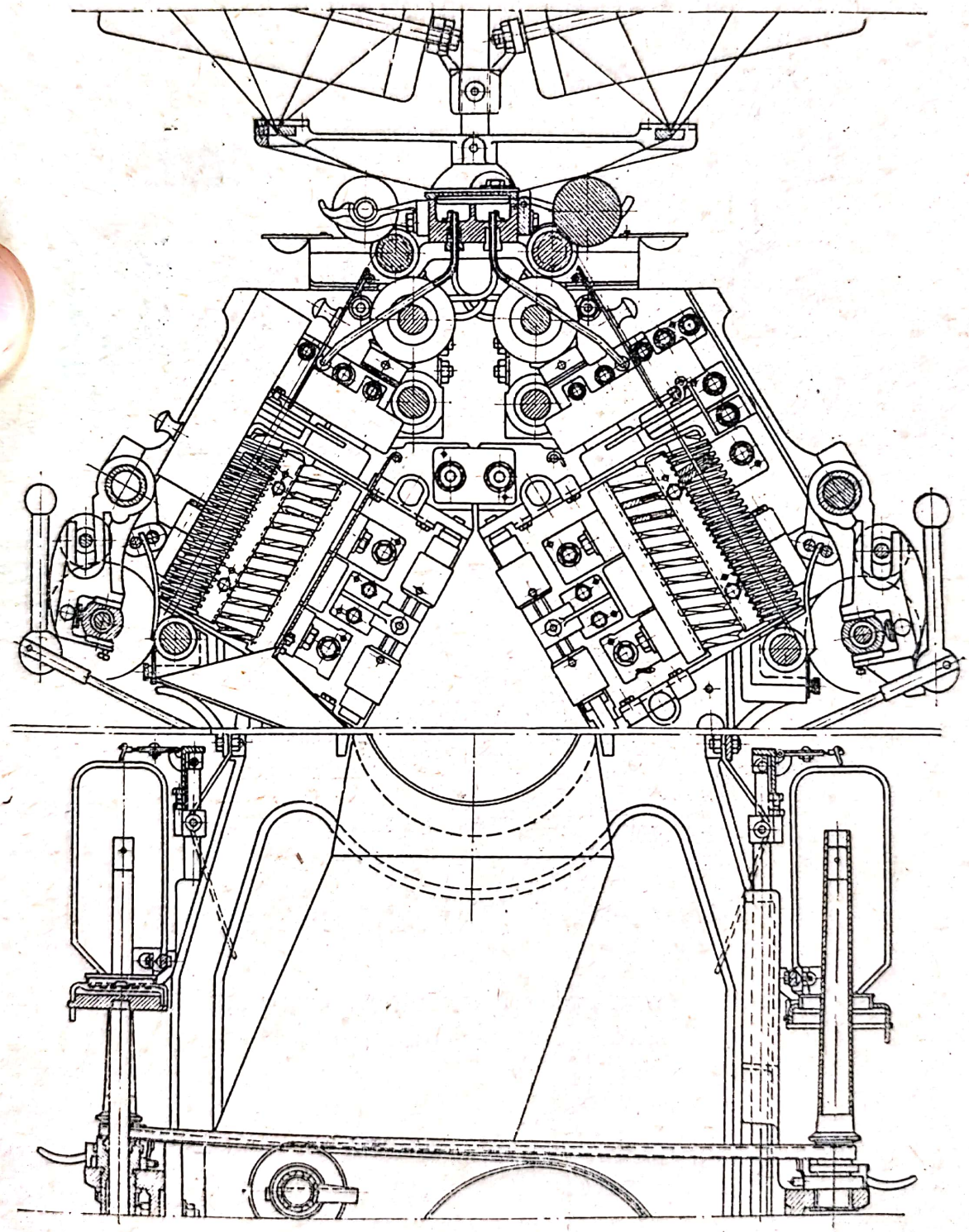


Fig. 8.39 Maşină de filat PG-88-L.

Scanned with OKEN Scanner

Din schema cinematică (fig. 8.40) turația fuselor se calculează după relația :

$$n = 7\,500\,\frac{D_e}{D_m}$$

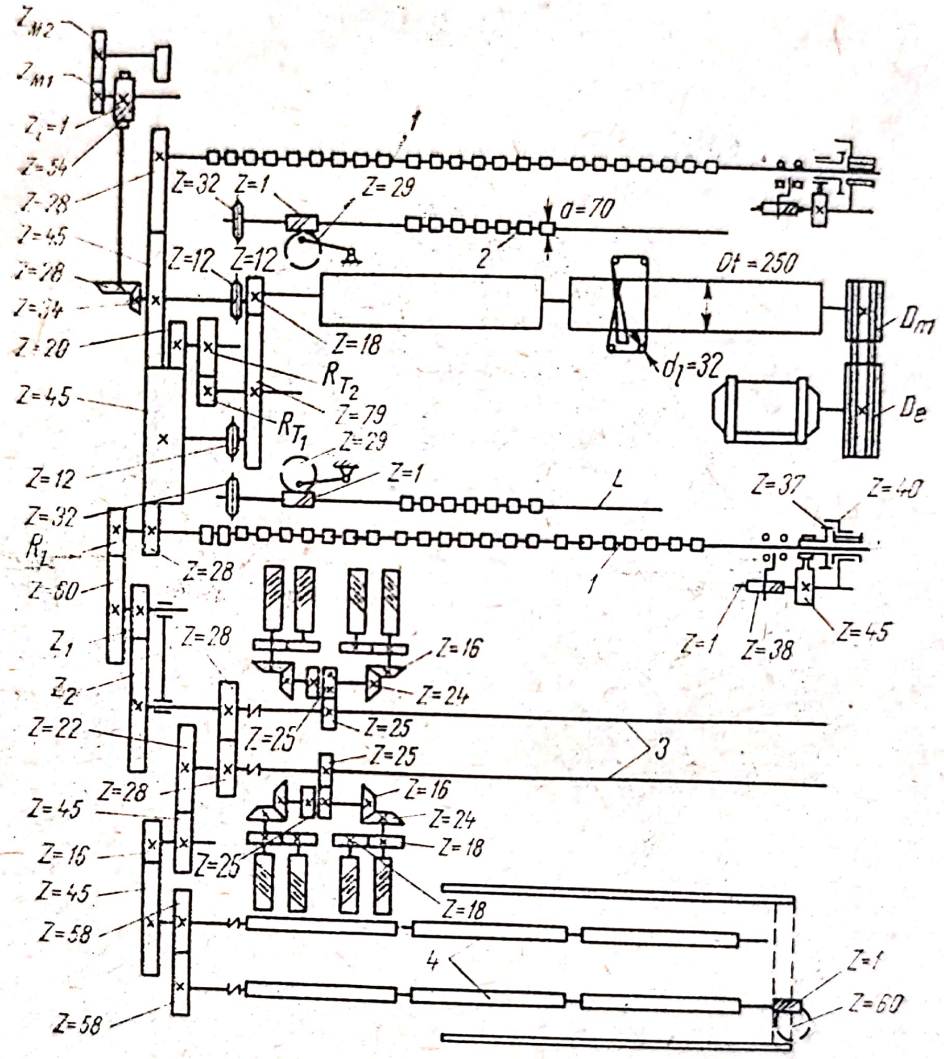


Fig. 8.40. Schema cinematică a mașinii PG-88-L.

în care : D_e este diametrul șaibei electromotorului, mm ;
D_m — diametrul șaibei mașinii, mm.

Laminajul L va fi :

$$L = 394\,\frac{z_2}{z_1 R_L};$$

Cînd $z_1 = 21$ și $z_2 = 40$:

$$L = \frac{751}{R_L},$$

R_L este roata de schimb de laminaj (38 ÷ 60 dinți)
Cînd $z_1 = 28$; $z_2 = 33$:

$$L = \frac{465}{R_L}$$

Torsiunea T va fi dată de relația :

$$T = 3{,}83 \frac{R_{T_1}}{R_{T_2}},$$

în care : R_{T_1} și R_{T_2} sînt roți de schimb de torsiune și pot avea valori

$$\frac{R_{T_1}}{R_{T_2}} = \frac{70}{47} \div \frac{47}{70}$$

Numărul de căderi de piepteni pe minut variază între 60 și 600

8.5.3.5. MAȘINA CU PIEPTENI PG-250-P_1

Această mașină (fig. 8.41) cu 64 fuse filează fire groase de cînepă cu o finețe de 2 200—1 000 *tex* (*Nm* 0,45—1). Se alimentează cu bandă din căni. Cîmpul cu piepteni are poziție orizontală. Dimensiunea maximă a condensatorilor de bandă de la alimentare este de 46 mm, iar a celor de la debitare de 20 mm. Ecartamentul între cilindrii de alimentare și cei de debitare este de 308 mm, fapt ce permite filtrarea fibrelor lungi.

Organul de torsionare este furca suspendată montată pe rulmenți și antrenată prin curele textile. Turația maximă a furcilor este de 2 200 rot/min. Banca mașinii este mobilă, se ridică și coboară, avînd o cursă de 230 mm.

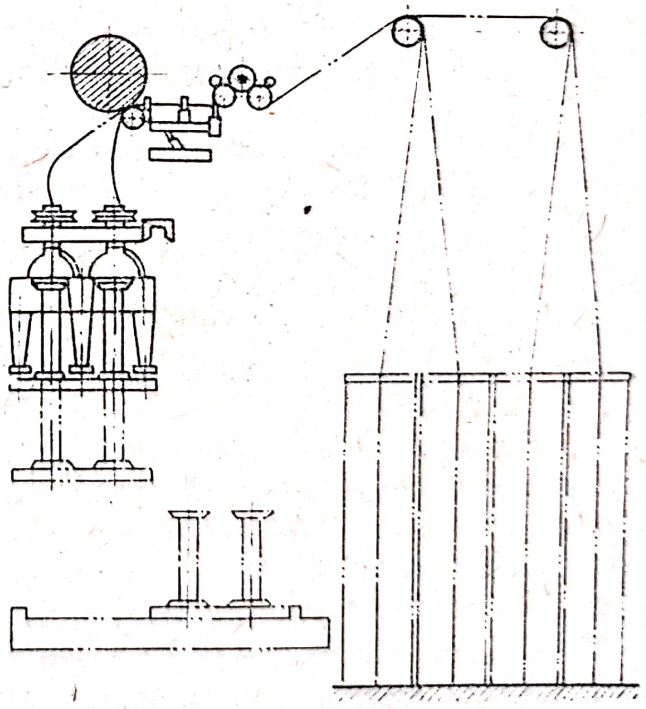


Fig. 8.41. Mașină de filat PG-250-P_1.

Mosoarele folosite sînt din lemn sau material plastic avînd dimensiunile de 230 × 115 mm.

Maşina efectuează laminajele de 6—9 şi torsiuni de 65—130 răs/m

$$L = \frac{C_L}{R_L},$$

unde : C_L este constanta de laminaj $C_L = 243{,}3$;

$$T = \frac{C_T}{R_T},$$

unde : C_T este constanta de torsiune = 2 840.

Numărul de căderi de piepteni pe minut variază de la 108 la 465.

Maşina PG-250-P_1 are o mare productivitate şi este folosită cu succes în filaturile de fire groase de cînepă. Foarte asemănătoare cu aceasta este şi maşina PG-234-P_1. Este mai robustă are 60 fuse filează fire groase de cînepă de 4 400-2 200 *tex* (*Nm* 0,225—0,45).

8.5.4. TEHNOLOGII MODERNE DE FILARE

8.5.4.1. FILAREA DIN BANDA

În prezent, orientarea generală în filaturi este construcţia de maşini de filat cu trenuri de laminare de mare întindere care să poată fila direct din banda orice finete de fir. Prin aceasta se reduce fluxul de fabricaţie al firelor, se elimină flaierele, se cîştigă spaţiu industrial şi se măreşte productivitatea muncii. Rezolvarea cu succes a acestei probleme presupune construirea unor rastele speciale pe care să se poată aşeza banda sub formă de rulou sau bandă în căni. Se merge pe ideea montării cănilor în partea superioară a maşinii pentru ca suprafaţa ocupată de maşină să fie cît mai mică, iar cănile să aibă înălţime redusă.

Trenul de laminare pentru aceste maşini trebuie să fie o combinare între trenul de laminare al maşinii de filat şi cel al flaierului. Pentru fire groase şi medii toarse uscat filarea din bandă

Scanned with OKEN Scanner

se folosește de mult pe scară largă. Trebuie adaptate pentru acest sistem de filare și mașinile de filat ud.

În cazul cînd trenul de laminare nu este prevăzut cu piepteni și cîmp de ace, atunci între cilindri de alimentare și cei de debitare se montează cilindrii intermediari, cilindrii și cureluțe, diferite tipuri de cilindri cu caneluri trapezoidale sau dreptunghiulare etc.

Toate aceste organe intermediare au rolul de a susține fibrele, de a le presa și de a crea un cîmp al forțelor de frecare în procesul de laminare.

Mașinile de tors din bandă permit mărirea formatului de înfășurare al firelor și reducerea timpului de alimentare al mașinii.

Pe plan mondial se cercetează și experimentează filarea la ud din bandă pentru obținerea de fire medii și fine.

În U.R.S.S. s-au efectuat asemenea experimentări și rezultatele au fost mulțumitoare.

S-au filat fire *Nm* 8-24 din in folosindu-se condensatori cu secțiune trapezoidală montați în cele două tone de laminare ale mașinii de tipul PM-88-L_1. În fața trenului de laminare s-a montat o pîlnie de ghidare plană.

Poziția condensatorilor a fost stabilită de așa manieră încît să se asigure o condensare succesivă a produsului, cîmpul forțelor de frecare formîndu-se chiar în apropierea cilindrilor laminori în zona individualizării intensive a fibrelor. S-au folosit laminaje totale de 30 — 100. Alimentarea mașinii s-a făcut cu benzi din căni. Datorită acestui fapt viteza de trecere a benzii prin cuvă este mică, crescînd timpul de staționare al fibrelor în apă și deci și gradul de desfibrare.

Acestea ne arată că nu există diferență în efectuarea laminării și filării din semitort și cea din bandă. Utilizarea condensatorilor la filarea din bandă face ca procesul de individualizare al fibrelor să fie mai intens, iar eliminarea neuniformității proprii semitortului, privind grosimea și torsiune acestuia, face ca firele filate din bandă să fie mai uniforme ca aspect și ca rezistență.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL IX

FABRICAREA PRODUSELOR RĂSUCITE

9.1. CLASIFICAREA PRODUSELOR RĂSUCITE

Produsele răsucite reprezintă o parte însemnată din totalul articolelor ce se fabrică din fibre liberiene. Ele se confecţionează prin unirea, răsucirea sau cablarea mai multor fire, rezultînd în acest fel un produs flexibil de formă cilindrică care poartă numele de sfoară, şnur, frînghie sau odgon.

Funcţie de numărul de fire din care sînt formate, de fineţea acestora, de diametrul articolului şi de felul cum sînt răsucite firele, produsele răsucite se pot împărţi în :

— aţă de cizmărie, fabricată din fire fine de in cu o finețe de 125 — 200 *tex* (*Nm* 8—5), toarse semiud sau ud ;

— sfoară de legat obţinută prin răsucirea firelor rezultate din toarcerea cîlţilor fibrelor liberiene ; în cea mai mare parte aceste sfori sînt lustruite ;

— şnururi fabricate din fire cu finețe medie sau groase obţinute prin filarea cîlţilor sau a fuiorului de cînepă aspră, al căror diametru poate ajunge pînă la 5 mm ;

— frînghii produse din fire groase de cînepă, sisal sau alte fibre aspre obţinute prin răsucirea sau cablarea acestora şi al căror diametru variază între 8 — 30 mm ;

— odgoane fabricate în acelaşi mod ca frînghiile, dar care au un diametru peste 30 mm.

Produsele răsucite se pot clasifica şi în funcţie de alţi factori cum ar fi :

Scanned with OKEN Scanner

— felul materiei prime utilizate : fibre liberiene, fibre sintetice, bumbac, mătase, hîrtie etc. ;

— metoda de fabricare prin răsucire sau prin împletire ;

— numărul de fire componente ; un singur fir, două sau mai multe fire.

Procesul de fabricaţie a produselor groase răsucite se compune din cîteva operaţiuni consecutive. Firul rezultat din filatură, dublat de un anumit număr de ori este răsucit în sens invers torsiunii iniţiale a firului, formînd semifabricatul care se numeşte liţă sau toron. Liţele utilizate de consumatori fără a mai suferi vreo operaţie se numesc liţe simple.

Prin răsucirea însă, a mai multor liţe, se obţine frînghia, iar prin răsucirea mai multor frînghii rezultă odgonul şnorozit al cărui diametru este de 100—150 mm şi se mai numeşte şi garlină. Frînghiile

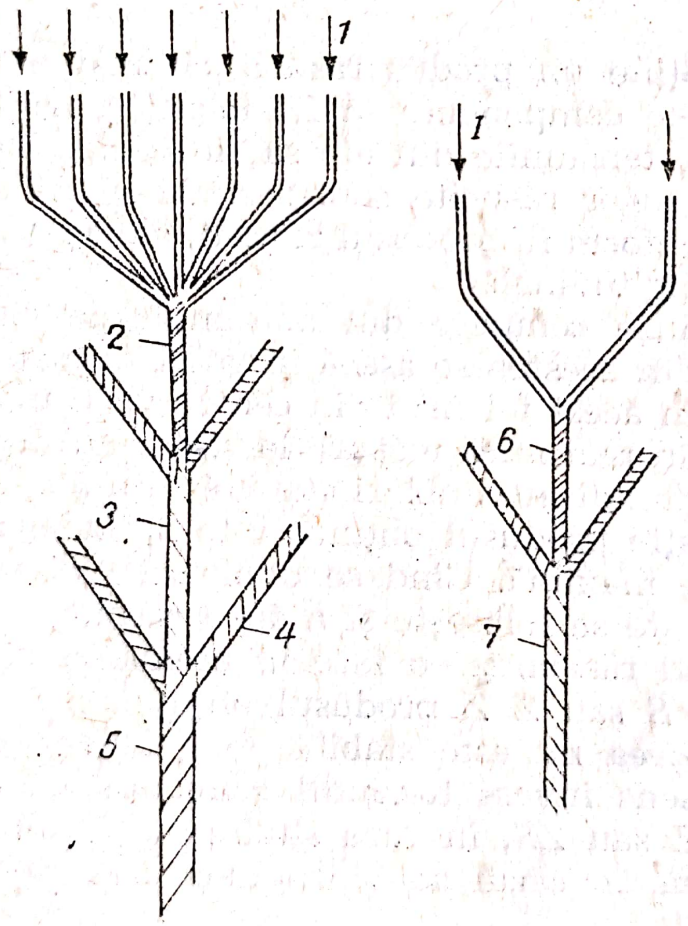


Fig. 9.1. Schema de confecţionare a produselor răsucite.

prelucrate obişnuit care se întrebuinţează pentru odgoane se numesc toroane. Succesiunea operaţiilor de fabricare a produselor răsucite este redată în figura 9.1.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a oferi produselor o răsucire stabilă, uniformă, care să le confere caracteristici superioare, este indicat ca sensul de răsucire sau cablare să fie invers celui din operația anterioară (*S Z S*).

Odgoanele sînt fabricate în mod obișnuit din trei sau patru toroane. Atît la frînghii cît și la odgoane compuse din mai mult de patru liţe sau toroane, se folosește un miez (o frînghie subțire) prin care se evit strangulările care influențează negativ rezistența de rupere a produsului.

9.2. ELEMENTELE CARACTERISTICE ALE PRODUSELOR RĂSUCITE

9.2.1. STRUCTURA PRODUSELOR RĂSUCITE

Pentru a obține un produs răsucit cît mai uniform este necesar ca elementele componente să fie identice, iar în timpul operației de răsucire, tensiunile din ele să fie egale. Elementele componente ale produselor răsucite considerîndu-se cilindrice se repartizează în mod uniform în produsul răsucit, ele așezîndu-le la distanțe egale de axa longitudinală.

Pentru produse compuse din mai mult de cinci fire sau elemenţi, o parte din acestea se așază în golul format pe unul sau mai multe cercuri. În acest fel firul din centru va fi mai puțin tensionat și va participa în mai mică măsură la rezistența totală a produsului răsucit. Cele mai indicate dublări sînt cele din 3 și 5 fire elementare. În această situaţie produsul obţinut este aproape rotund, iar rezistența sa devine maximă. Cînd se dublează mai mult de șase elemente componente se folosește și a doua răsucire — cablare.

În cazul cînd răsucirea se face în același sens cu cel al firelor simple adică *S S* sau *Z Z* produsul obţinut este aspru, se produc bucle, iar răsucirea nu este stabilă. Este indicat deci ca răsucirea să se facă în sens invers torsiunii elementelor componente sau a firelor adică *SZ* sau *ZS*, în care situaţie se produc fire moi și cu rezistență mărită, în cazul adoptării unor coeficienţi optimi de răsucire.

9.2.2. FINEȚEA PRODUSELOR RĂSUCITE

Prin unirea mai multor fire sau elemente componente, rezultă un produs mai gros, a cărui finețe este în raport de numărul de fire răsucite și finețea acestora.

Scanned with OKEN Scanner

Un produs răsucit se notează exprimînd mai întîi finețea elementului component și apoi numărul de dublări efectuate.

Astfel dacă firul de cînepă cu finețea *Nm* 2 se dublează de 3 ori și se răsucește, se va nota *Nm* 2/3 sau *tex* 500 × 3. Pentru produsele cablate se notează și dublarea după prima răsucire, adică *Nm* 2/3/2 etc.

Finețea firelor răsucite se calculează cu formula :

$$Nm_d = \frac{Nm}{n} C_s ,$$

în care : Nm_d este finețea produsului răsucit *Nm* ;

Nm — finețea firului simplu, *Nm* ;

n — numărul de fire unite și răsucite ;

C_s — coeficient de scurtare.

În sistemul tex :

$$Tex_d = \frac{Tex \ n}{C_s}$$

În cazul firelor cablate finețea produsului răsucit va fi :

$$Nm_c = \frac{Nm}{n_1 \ n_2 \cdots n_n} C_{s_1}, \ C_{s_2} \cdots C_{s_n}$$

în care : Nm_c este finețea produsului rezultat prin cablare, *Nm* ;

Nm — finețea firului simplu, *Nm* ;

n_1 — numărul de fire la prima răsucire ;

n_2 — numărul de fire la a doua răsucire ;

C_{s_1} C_{s_2}, C_{s_n} — coeficient de scurtare pentru fiecare răsucire.

În sistemul tex formula va fi :

$$Tex_c = \frac{Tex \ n_1 \ n_2 \cdots n_n}{C_{s_1} \ C_{s_2} \cdots C_{s_n}} .$$

În cazul răsucirii unor fire ce nu au aceeași finețe, relația de calcul va fi :

$$N_r = \frac{1}{\frac{1}{N_1 C_{s_1}} + \frac{1}{N_2 C_{s_2}} + \cdots \frac{1}{N_n C_{s_n}}}$$

Scanned with OKEN Scanner

în care : N_r este finețea produsului răsucit, Nm ;
$N_1, N_2, N_3 \ldots N_n$ — finețea diferită a firelor componente ce se răsucesc, Nm ;
$C_{s_1}\ C_{s_2} \cdots C_{s_n}$ — coeficient de scurtare al fiecărui fir în parte.

În sistemul tex relația va fi :

$$Tex_r = \frac{Tex_1}{C_{s_1}} + \frac{Tex_2}{C_{s_2}} + \cdots \frac{Tex_n}{C_{s_n}}$$

Numerotarea după sistemele expuse este valabilă numai la produsele răsucite subțiri : ață, sfoară subțire etc. Produsele groase sînt definite prin diametrul lor care este folosit în o serie de calcule tehnologice și în standarde.

9.2.3. TORSIONAREA PRODUSELOR RĂSUCITE

Torsiunea produselor subțiri este asemănătoare cu cea a firelor, factorul important în stabilirea ei fiind coeficientul de torsiune și finețea produsului răsucit. O formulă de calcul pentru stabilirea torsiunii produsului răsucit este următoarea :

$$T = \alpha \sqrt[3]{\frac{1}{n}} \sqrt{Nm}$$

în care : T este numărul de răsuciri pe 25 cm ;
α — coeficient de torsiune variabil în funcție de natura materiei prime, destinația ației sau sforii etc. ; pentru ață din in $\alpha = 65$, pentru ață sau sfoară de plase $\alpha = 67{,}8$; pentru sfori din cînepă toarsă uscat $\alpha = 53{,}8$ etc ;
n — numărul de dublări.

O altă relație simplificată de calcul a torsiunii care dă rezultate apropiate de prima și este des folosită este :

$$T = \alpha_m \sqrt{\frac{Nm}{n}}\, Cs,$$

în care : T — torsiunea necesară, răs/m ;
Nm — finețea firelor simple răsucite, Nm ;
n — numărul de fire dublate și răsucite ;
Cs — coeficient de scurtare la răsucire ;
α_m — coeficient de torsiune pentru produse răsucite.

Scanned with OKEN Scanner

În cazul exprimării finețiii firelor sau elementelor componente ale produsului răsucit în sistemul tex, formula de calcul devine :

$$T = \alpha_m \sqrt{\frac{1000}{\frac{tex}{n} \cdot C_s}}$$

Efectuînd calculele și simplificînd se ajunge la relația :

$$T = \frac{\alpha\ tex}{\sqrt{\frac{tex\ n}{C_s}}} \text{ răs/m}$$

în care : T — torsiunea produsului răsucit, răs/m ;
$\alpha\ tex$ — coeficientul de torsiune în sistemul tex ;
$\alpha\ tex = 31{,}7\alpha_m$;
tex — finețea firelor simple sau a elementelor componente;
n — numărul firelor dublate și răsucite ;
C_s — coeficient de scurtare.

În tabelul 9.1 sînt indicate valorile coeficientului de torsiune α_m pentru diferite produse răsucite din cînepă.

Tabelul 9.1

Valorile coeficientului de torsiune (α_m) pentru diferite produse răsucite din cînepă

Limite de finețe a firelor simple	Numărul dublări					Observații
	2	3	4	5	6	
0,45 — 2,5	1,30	1,22	1,10	0,90	0,85	Ață din fuior de cînepă
3 — 8,5	1,35	1,25	1,15	0,95	0,90	
1,8 — 3,5	1,70	1,60	1,50	1,45	1,40	Ață din cîlți de cînepă
0,45 — 1,35	2,75	2,65	2,55	2,45	2,25	
1,5 — 2,75	2,65	2,55	2,35	2,25	2,20	
3 — 8	2,55	2,25	2,05	2	1,90	
6 — 12	2,45	2,15	2	1,95	1,90	Sfoară pentru ambalaje
13 — 18	2,25	2,10	2	1,90	1,85	
0,4 — 0,55	2,90	2,75	2,60	2,50	2,40	Sfoară groasă din fire nelustruite
0,4 — 0,55	2,80	2,60	2,50	2,40	2,30	Sfoară groasă din fire lustruite

Scanned with OKEN Scanner

9.2.4. TORSIUNEA PRODUSELOR GROASE, RĂSUCITE

În cazul răsucirii produselor groase — frînghii, odgoane, toroane etc., gradul de răsucire este determinat de diametrul produsului, de pasul de cablare și de mărimea unghiului de răsucire

Stabilirea unei răsuciri optime are o mare importanță în procesul de fabricare a frînghiilor, ea ducînd la o mai bună utilizare a rezistenței firelor componente.

Gradul de răsucire al elementelor componente a toroanelor este în funcție de gradul de răsucire al frînghiilor. Răsucirea trebuie astfel făcută ca în timpul exploatării produsului, să nu se producă desfacerea și destrămarea frînghiei. Din acest motiv s-a adoptat ca operația de cablare să se facă întotdeauna în sensul invers celei de răsucire a toroanelor. În cazul cînd toroanele și frînghia au același sens de răsucire diametrul frînghiei este mai mare cu circa 10%, iar posibilitatea de desrăsucire crește simțitor.

Pentru prevenirea desrăsucirii frînghiilor este necesar ca straturile superioare ale firelor din toroane să fie așezate paralel cu axul odgonului pentru a garanta că firele în timpul exploatării produsului sînt supuse la solicitări egale.

Corelația unghiurilor de răsucire a toroanelor și a frînghiilor pentru a exista o răsucire optimă se poate stabili după cum urmează :

Se ia un segment de frînghie format din doi componenți ca în figură 9.2. Linia $A\ B$ este perpendiculară pe axul produsului răsucit iar FE va fi axul toronului ce compune produsul. FMB va fi unghiul β_0 de răsucire a elementului component (toronul) față de acțiunea transversală, iar CMF, unghiul β de completare. PMC va fi unghiul α de răsucire al produsului răsucit.

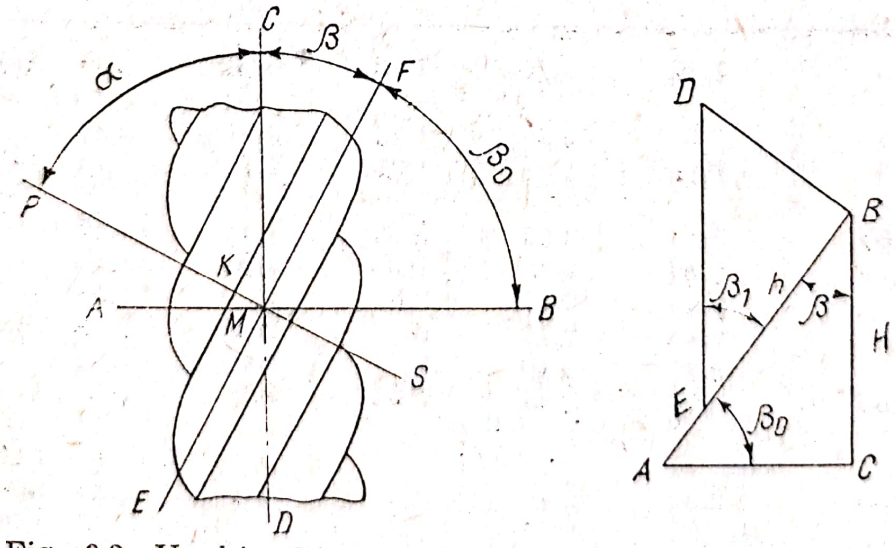


Fig. 9.2. Unghiurile de răsucire la produsul răsucit.

Între unghiurile β și β_o există relația :

$$\beta_o + \beta = \alpha + \beta$$

de unde:

$$\beta_o = \alpha$$

Deci, unghiul de răsucire al unui element trebuie să fie egal cu cel adoptat pentru produsul răsucit, dar să aibă direcția opusă.

De asemenea pentru a avea o rezistență mărită a frînghiei sau odgonului este indicat ca pasul toronului după terminarea răsucirii să fie 0,65 — 0,75 din lungimea circumferinței produsului finit.

Literatura de specialitate recomandă relația stabilită pe baza încercărilor pentru a calcula torsiunea produsului răsucit (frînghii și odgoane)

$$T = \frac{1\,000}{0{,}49\ \pi\ D\ tg\ \beta} = 643\ \frac{1}{D\ tg\ \beta}$$

în care : T este torsiunea produsului finit în răsuciturі pe 1 m ;

D — diametrul produsului finit ;

β — unghiul de răsucire al produsului.

Relația este valabilă pentru produse unde β are valori cuprinse între 48 și 63°.

9.2.5. SCURTAREA PRODUSELOR RĂSUCITE

Înaintea procesului de răsucire firele componente ale produsului răsucit sînt paralele cu axa sa longitudinală. În momentul cînd firele sînt numai dublate lungimea produsului constituit prin dublare este egală cu lungimea firelor componente.

Prin răsucire firele componente se deformează dispunîndu-se după linii elicoidale cilindrice și datorită înclinării pe care o capătă cu un unghi față de axul longitudinal își modifică lungimea măsurată pe axa longitudinală a produsului obținut prin răsucire. Produsul răsucit va avea deci o lungime mai mică ca cea a firelor componente.

Scurtarea rezultată măsurată în unități de lungime este :

$$s_1 = l_o - l_{s_1} ,$$

Scanned with OKEN Scanner

iar în procente :

$$s_1 = \frac{l_o - l_{s_1}}{l_o} \; 100 \, ,$$

în care : s_1 este scurtarea la prima răsucire ;

l_o — lungimea inițială a firelor nerăsucite ;

l_{s_1} — lungimea produsului răsucit.

Relația se mai poate scrie :

$$s_1 = \left(1 - \frac{l_{s_1}}{l_{s_o}}\right) 100$$

Expresia $\frac{l_{s_1}}{l_{s_o}}$ se mai numește și coeficient de scurtare și se notează cu Cs_1 atunci :

$$s_1 = (1 - Cs_1) \; 100 \, ;$$

$$Cs_1 = \frac{100 - s_1}{100}$$

La răsucirea a doua — la cablare — relația de calcul a scurtării va fi :

$$s_2 = \left(1 - \frac{l_{s_2}}{l_{s_1}}\right) 100 = (1 - Cs_2) \cdot 100$$

$$Cs_2 = \frac{100 - s_2}{100} \, ,$$

în care : s_2 este scurtarea după a doua răsucire ;

l_{s_2} — lungimea produsului după a doua răsucire;

Cs_2 — coeficient de scurtare la a doua răsucire ;

Coeficientul de scurtare se mai poate exprima și prin expresia :

$$Cs_1 = \frac{l_{s_1}}{l_o} = \frac{2 \cos \beta_1}{1 - \cos \beta_1},$$

unde :

β_1 este unghiul de înclinare al firelor simple componente față de axa longitudinală a produsului răsucit.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru produsele cablate obținute după a doua răsucire :

$$Cs_2 = \frac{l_{s_2}}{l_{s_1}} = \frac{2 \cos \beta_2}{1 - \cos \beta_2},$$

în care :

β_2 este unghiul de înclinare al firelor răsucite componente față de axa longitudinală a produsului cablat.

9.2.6. DIAMETRUL PRODUSULUI RĂSUCIT

Diametrul D, al produsului răsucit (fig. 9.3) se calculează plecînd de la secțiunea transversală a produsului și este funcție de :

— diametrul *d*, al elementelor componente, mm;

— unghiul de răsucire β, al elementelor față de axul produsului;

— indicele de umplere *i*, al secțiunii transversale, %.

Din practica industrială a fabricării frînghiilor indicele de umplere al secțiunii transversale s-a găsit că este în medie 80%.

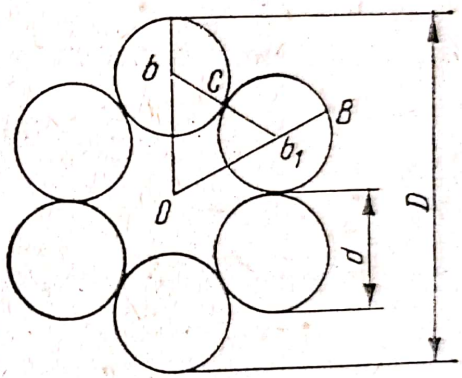


Fig. 9.3. Elementele geometrice ale produsului răsucit — secțiune transversală.

Plecînd de la aceste elemente se află suprafața *S*, a secțiunii transversale a produsului răsucit:

$$S = 0{,}8 \frac{\pi D^2}{4} = n \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{1}{\cos \beta},$$

n = numărul de toroane

Efectuînd calculul rezultă :

$$0{,}8 D^2 = \frac{n d^2}{\cos \beta}$$

$$D = d \sqrt{\frac{n}{0{,}8 \cos \beta}} \quad \text{sau} \quad D = 1{,}12 d \sqrt{\frac{n}{\cos \beta}}$$

Unghiul β se determină pe cale experimentală și pentru frînghiile cu 3 — 5 toroane, $\beta = 45°$.

Scanned with OKEN Scanner

În acest fel relația redusă pentru calcularea diametrului de frînghii (3 ÷ 5 toroane) care sînt foarte mult folosite vor fi :

$$D = (1{,}95 \div 2{,}05)\, d \quad \text{sau}$$

$$d = (0{,}52 - 0{,}48)\, D.$$

Mai există și alte relații aproximative de calcul ale diametrului produsului răsucit ce nu țin seama de indicele de umplere a secțiunii transversale și care admit în mod convențional că elementele produsului au o formă circulară perfectă.

În figura 9.3 considerînd n elemente componente, fiecare avînd diametrul d, segmentul OA este raza produsului răsucit și se poate calcula pe cale geometrică :

$$OA = O\,b \pm bA$$

determinînd pe Ob și bA în funcție de d și vom avea :

$$D = d + \frac{d}{\sin\frac{180}{n}}$$

$$D = \frac{d\left(\sin\frac{180}{n} + 1\right)}{\sin\frac{180}{n}}$$

din ultima relație rezultă și valoarea lui d :

$$d = \frac{D \sin\frac{180}{n}}{\sin\frac{180}{n} + 1}$$

În practică pentru a ușura calculul s-a determinat raportul $K = \frac{D}{d}$ pentru produse răsucite cu 2 — 9 elemente folosindu-se astfel în stabilirea lui D aceste constante care sînt date în tabelul 9.2.

Tabelul 9.2

Valorile coeficientului k pentru produse răsucite (2—9 elemente)

Raportul	Numărul elementelor							
	2	3	4	5	6	7	8	9
$K = \frac{D}{d}$	2	2,15	2,40	2,70	3	3,75	3,60	3,90

Scanned with OKEN Scanner

Exemplu practic : Dacă se lucrează frînghie compusă din trei toroane avînd fiecare diametrul de 10 mm atunci diametrul frînghiei va fi : $2{,}15 = \frac{D}{10}$ $D = 2{,}15 \cdot 10 = 21{,}5$ mm.

Aplicînd relaţia dată mai înainte $D = 2{,}15\ d$ rezultatele sînt aproape asemenea.

$$D = 2{,}15 \cdot 10 = 21{,}5 \text{ mm.}$$

9.2.6.1. DIAMETRUL TOROANELOR ŞI FIRELOR

Firele utilizate pentru fabricarea produselor răsucite sub influenţa tensiunilor, ce apar în timpul răsucirii şi a presării în bucşele de calibrare, îşi schimbă forma în secţiune transversală, apărînd ca semicercuri sau sectoare de cerc, ca în figura 9.4. În funcţie de numărul elementelor componente ale produsului răsucit unghiul α al sectoarelor variază de la 180° la 45°, ceea ce dovedeşte că într-un strat de toroane pot fi grupate cu rezultate bune maximum 8 fire elementare.

În cele ce urmează se va stabili dependenţa între diametrul firului d_f şi diametrul toronului D_t.

În toron, după cum este cunoscut, firul îşi schimbă forma sa şi umple complet secţiunea transversală a toronului. Pentru stabilirea relaţiei de calcul a diametrului firului d_f şi a toronului D_t se va avea în vedere greutatea specifică γ_f şi γ_t, a firului şi a torònului, unghiul de răsucire β şi numărul de elemente de răsucire n.

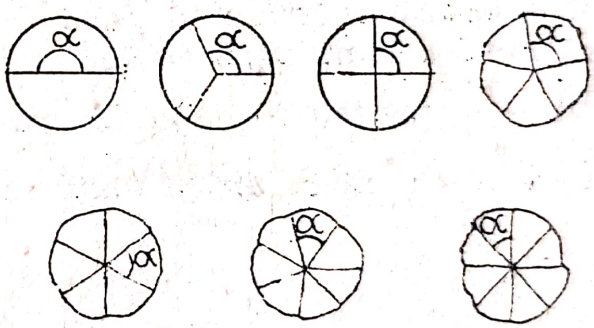


Fig. 9.4. Secţiune transversală printr-un produs răsucit — reprezentare geometrică.

Astfel din relaţia :

$$\frac{\pi D_t^2}{4}\, l\, \gamma_t = n\, \frac{\pi d_f^2}{4}\, \frac{l}{\cos}\, \gamma_f$$

rezultă :

$$D_t = d_f \sqrt{\frac{n}{\cos \beta}\, \frac{\gamma_f}{\gamma_t}}$$

$$d_f = D_t \sqrt{\frac{\cos \beta}{n}\, \frac{\gamma_t}{\gamma_f}}$$

Diametrul firului funcţie de finețe este :

$$d_f = \sqrt{\frac{1{,}273}{Nm\gamma_f}}$$

atunci :

$$\sqrt{\frac{1{,}273}{Nm\gamma_f}} = D_t \sqrt{\frac{\gamma_t \cos \beta}{n \gamma_f}}$$

simplificînd rezultă :

$$D_t = \sqrt{\frac{1{,}273}{Nm\gamma_t}}$$

sau

$$D_t = \sqrt{\frac{1{,}273}{tex\ \gamma_t}}$$

γ_t se adoptă din tabele funcţie de natura fibrei și de gradul de îndesare al firelor în toron.

Pentru simplificarea calculelor s-a determinat valoarea raportului $\frac{D_t}{d_f}$ pentru toroane formate din două pînă la opt fire folosindu-se cu o mică aproximaţie aceste constante date în tabelul 9.3.

Tabelul 9.3

Valorile coeficientului K pentru diferite toroane

Raportul	Numărul elementelor						
	2	3	4	5	6	7	8
$K = \frac{D_t}{d_f}$	1,47	1,80	2,12	3,35	2,55	2,78	2,92

9.2.6.2. LEGĂTURA ÎNTRE DIAMETRUL PRODUSULUI RĂSUCIT, FINEȚE ȘI NUMĂRUL DE ELEMENTE COMPONENTE

Determinarea numărului de fire al produselor răsucite se poate face prin mai multe metode. Cea mai simplă metodă este aceea prin care se compară suprafaţa frînghiei cu suprafaţa elementelor componente.

Dacă se notează cu n numărul elementelor componente ale produsului răsucit atunci :

$$n = \frac{F}{f}$$

unde : F este suprafaţa secţiunii produsului răsucit, mm^2 ;
f — suprafaţa secţiunii elementului component, mm^2.

Pentru frînghii :

$$F = 0{,}8 \frac{\pi D^2}{4} = 6{,}28 D^2$$

unde : D este diametrul frînghiei în mm.

$$f = \frac{1}{Nm \gamma}$$

unde : Nm este finețea elementului component ;
γ — greutatea specifică a materialului fibros din care e confecționată frînghia pentru fibre de cînepă $\gamma = 0{,}9$).

$$n = \frac{0{,}9 \pi D^2 Nm \, 0{,}9}{4} = 0{,}565 D^2 Nm.$$

În frînghia confecţionată din 3 toroane, numărul de fire trebuie să fie multiplu de 3 pentru a se obţine un număr egal de fire în toate cele 3 toroane.

După acelaşi considerent numărul de fire al frînghiei din 4 toroane trebuie să fie multiplul lui 4.

9.2.7. GREUTATEA ODGOANELOR ŞI FRÎNGHIILOR

Greutatea frînghiilor se determină fie stabilind greutatea unui metru liniar, fie în funcţie de greutatea specifică a materialului fibros folosit şi diametrul produsului răsucit. Această ultimă metodă este mai des folosită fiind şi mai uşor de aplicat. Relaţia de calcul porneşte de la determinarea volumului unei bucăţi de frînghie avînd lungimea de 1 m considerînd frînghia cilindrică cu un diametru D şi cu suprafaţa de bază egală cu suma suprafeţelor toroanelor.

Scanned with OKEN Scanner

Greutatea Q în grame a unui metru de frînghie cu diametrul D va fi :

$$Q = \nu \gamma \quad g ;$$

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} \gamma \quad g ;$$

$$Q = 0{,}785\, D^2 \gamma \quad g ,$$

unde : γ este greutatea specifică a materialului din care e confecţionată frînghia.

Dacă frînghia se măsoară în funcţie de circumferinţa S atunci relaţia de calcul va fi

$$Q = 0{,}785 \frac{S^2 \gamma}{\pi^2} = 0{,}08\, S^2 \gamma \quad g ,$$

Valorile lui γ pentru cîteva produse răsucite sînt :

— odgoane de cînepă necătrănită	— 0,9 ÷ 0,85 ;
— odgoane de cînepă cătrănită	— 1,04 ÷ 0,9 ;
— odgoane sisal	— 0,75 ÷ 0,72 ;
— frînghie de cînepă	— 0,65 ÷ 0,55.

9.2.8. LUNGIMEA TOROANELOR ÎN FRÎNGHIE

Lungimea toroanelor în frînghie este în funcţie de numărul acestora şi de unghiul de răsucire al frînghiei. Pentru a determina lungimea l_t a toronului necesar pentru producerea unei lungimi 1 m de frînghie se desrăsuceşte o porţiune din frînghie egală cu pasul de răsucire H al acesteia (fig. 9.5). În această situaţie :

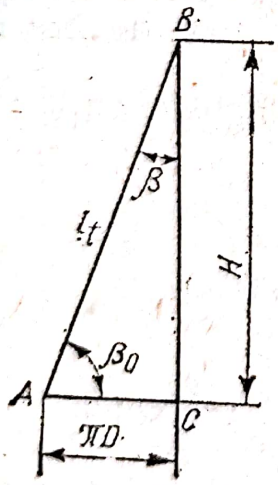


Fig. 9.5. Reprezentarea geometrică a unei spire desrăsucite.

$$l_t = \frac{H}{\cos \beta} ,$$

în care : β este unghiul de răsucire al frînghiei faţă de axul său. Numărul de spire n al unui toron pe lungimea de 1 m frînghie va fi :

$$n = \frac{1\,000}{H} ,$$

iar numărul total de spire al toroanelor pe 1 m frînghie se va stabili după expresia :

$$n_t = \frac{1\,000\,S}{n},$$

în care : S este numărul de toroane din frînghie.

Lungimea inițială l_t a toroanelor, necesară pentru a se produce o frînghie de lungime l măsurată în metri va fi :

$$l_t = \frac{H}{\cos \beta} n_t l$$

9.3. REZISTENȚA LA TRACȚIUNE A FIRELOR RĂSUCITE

Produsul răsucit are o rezistență la tracțiune mai mare ca suma rezistențelor firelor componente. Aceasta se datorește în primul rînd creșterii gradului de uniformitate al produsului răsucit față de cel al fiecărui fir în parte ca urmare a dublurii și răsucirii unui număr însemnat de fire simple componente. În al doilea rînd crește compactivitatea produsului răsucit mărindu-se totodată și grosimea reciprocă a firelor și fibrelor care sporește rezistența produsului.

Rezistența firului sau produsului răsucit este egală cu suma rezistențelor firelor sau elementelor componente, înmulțită cu un coeficient de utilizare Cu al rezistenței firelor componente în rezistența firului răsucit.

Coeficienții Cu_1 și Cu_2 de utilizare a rezistenței componenților la prima și respectiv la a doua răsucire sînt dați de relația :

$$Cu_1 = \frac{Pr_1}{P n_1} = \frac{Pr_1}{P} \frac{Nm\, r_1}{Nm} \frac{1}{Cs_1} = \frac{Pr_1}{P} \frac{T_i}{Ttr_1} \frac{1}{Cs_1} = \frac{Lr_1}{Lr\, Cs_1};$$

$$Cu_2 = \frac{Pr_2}{Pr_1 n_2} = \frac{Pr_2}{Pr_1} \frac{Nm\, r_2}{Nm\, r_1} \frac{1}{Cs_2} = \frac{Pr_2}{Pr_1} \frac{Ttr_1}{Ttr_2} \frac{1}{Cs_2} \frac{Lr_2}{Lr\, Cs_2},$$

în care : P este sarcina de rupere efectivă a firului simplu, gf ;

Pr_1, Pr_2 — rezistența la rupere a firelor obținute la prima respectiv la a doua răsucire, g/m ;

Nmr_1, Nmr_2 — finețea produselor obținute după prima și respectiv a doua răsucire, *Nm* ;

Ttr_1, Ttr_2 — finețea produselor obținute după prima, respectiv a doua răsucire, *tex* ;

n_1 și n_2 — numărul de fire la prima și respectiv la a doua răsucire ;

Cs_1 și Cs_2 — coeficient de scurtare prin torsionare la prima și respectiv la a doua răsucire ;

Lr_1 și Lr_2 — lungimea de rupere a firului răsucit prima oară și respectiv a doua, m.

Pentru produsele groase răsucite — frînghii și odgoane — rezistența la tracțiune se mai calculează și în funcție de diametrul produsului.

Din cauza golurilor dintre toroane se consideră că suprafața reală a secțiunii cablului este cu 2/3 din suprafața circulară cu diametrul *D*. În acească ipoteză considerînd reducerea de mai sus a secțiunii pentru calculul rezistenței la tracțiune rezultă relația :

$$S = 0{,}66 \frac{\pi D^2}{4} \sigma_a,$$

în care : *D* este diametrul frînghiei, cm ;

σ_a — rezistența admisibilă la tracțiune a fibrei de cînepă, kg/cm² — aceasta variază între 100—120 kg/cm².

Există și în cazul frînghiilor și odgoanelor, aparate speciale de determinare a rezistenței la tracțiune construite pe principiul dinamometrului obișnuit folosit pentru fire. Condițiile calitative de execuție, răsucire, rezistență etc. sînt trecute în standarde.

9.4. UTILAJE FOLOSITE LA PRODUCEREA ARTICOLELOR RĂSUCITE

9.4.1. CONSIDERAȚIUNI GENERALE

Pentru producerea articolelor răsucite sînt folosite diferite feluri de mașini, aceasta în funcție de natura produselor, de grosimea lor, de gradul de răsucire, numărul de elemente componente etc.

Scanned with OKEN Scanner

Produsele subțiri cum ar fi ața și sfoara lustruită au la baza procesului tehnologic de fabricare, mașini de răsucit de diferite tipuri. Frînghiile și odgoanele se produc cu ajutorul unor mașini speciale specifice, cum ar fi mașinile de produs toroane, mașinile de răsucit și cablat toroane sau mașini care execută și formarea toroanelor și cablarea acestora. Toate aceste mașini la rîndul lor pot fi de diferite mărimi funcție de diametrul produsului ce-l fabrică și de numărul de fire folosite în procesul tehnologic. Pentru obținerea produselor răsucite se mai folosesc și alte mașini, care execută operații de finisare și rolare a produselor, de cătrănire sau injectare a acestora cu diferite substanțe conservante etc. În cele ce urmează se vor descrie principalele tipuri de mașini și utilaje folosite în fabricarea produselor răsucite.

9.4.2. MAȘINI DE RĂSUCIT

Mașinile folosite pentru obținerea produselor răsucite, cum sînt ața de cismărie, sfori lustruite și nelustruite etc. se pot clasifica în :

— mașini de răsucit cu furcă antrenată de fus ;

— mașini de răsucit cu furcă suspendată ;

— mașini de răsucit cu inel.

Din alt punct de vedere mașinile de răsucit se împart în : mașini de tip ușor, de tip mediu și de tip greu.

Această clasificare are la bază în special mărimea cursei de depunere pe format și finețea fibrelor ce le prelucrează. Mașinile de tip greu răsucesc fire groase de cînepă, sisal sau alte fibre aspre.

Pe mașinile care au cursa băncii pînă la 300 mm se lucrează sfori groase cum ar fi : 0,45/2, 0,45/3, 0,2/2, 0,9/3 etc.

În general turația mașinilor de răsucit este mai mică ca cea a mașinilor de filat, cu circa 20%. Unele categorii de fire în operația lor de răsucire se umezesc în vederea echilibrării tensiunilor în fir. Acest tip de mașini este însă mai rar întîlnit în industria de fibre liberiene, el aplicîndu-se în special la fire subțiri din cînepă. În tabelul 9.4 sînt date principalele tipuri de mașini de răsucit

Scanned with OKEN Scanner

fire subțiri de in și cînepă trase ud, iar în tabelul 9.5 cele de răsucit fire toarse uscat.

Tabelul 9.

Principalele tipuri de mașini de răsucit fire toarse ud

Tipul mașinii și dimensiunea cursei băncii		Finețea firelor simple ce le prelucrează		Turația furcilor
țoli	mm	*Nm*	*Tex*	rot/min
2 2/3	70	10—18	100— 56	3 800—4 000
3	76,2	14—15	72— 67	3 300—3 450
3 1/2	88,95	3—10	333—100	2 850—3 000
4	101,6	2,5— 9	400—110	2 300—2 550
4 ½	114,35	1,5— 5	670—200	2 100—2 200

Tabelul 9.

Principalele tipuri de mașini de răsucit fire toarse uscat

Tipul mașinii	Dimensiunea mesorului in țoli	Finețea rodusului prelucrat *Nm*	Turația fuselor rot/min
Mașini cu furcă obișnuită și fuse antrenate prin transmisie rigidă	10×5	0,45, 0,42/2	750
—"—	9×4 ½	0,9, 09/2	900
Mașini cu furcă obișnuită cu sistem de transmisie la fusele (cu curelușe)	10×5	0,45/3 ; 0,45/2 0,45/4	900
—"—		0,9/3 ; 0,9/4	
	8×4	0,9/2 ; 1,3/3 1,3/2 ; 2/2	1 300
—"—	6×3 1/2	3/2 ; 2,4 2,4/3 2/2 ; 1,2/2	1 700

Mașinile de răsucit cu furcă obișnuită antrenată de fus sînt tipuri vechi de utilaje cu viteze mici și cu randament scăzut de funcționare. Acestea au fost înlocuite cu mașini de răsucit cu furcă suspendată și sistem îmbunătățit de răsucire care permit o turație mai mare a furcilor, pot lucra o gamă variată de numere de fire și au o productivitate mai mare cu 70—120% ca cele cu fus. Cursa băncii la cele de tip greu variază de la 9 la 12 țoli, iar viteza furcilor de la 1 400 rot/min la 2 500 rot/min, în funcție de tipul de mașină și mărimea cursei băncii acestora.

Scanned with OKEN Scanner

În țara noastră sînt folosite pentru răsucirea aței de cismărie mașini de tipul KD-150-L de fabricație sovietică. Foarte asemănătoare cu acestea sînt și mașinile tip KD-152-L cărora li s-au mai adus însă unele îmbunătățiri.

În figura 9.6 este redată schema tehnologică a mașinii KD-152-L.

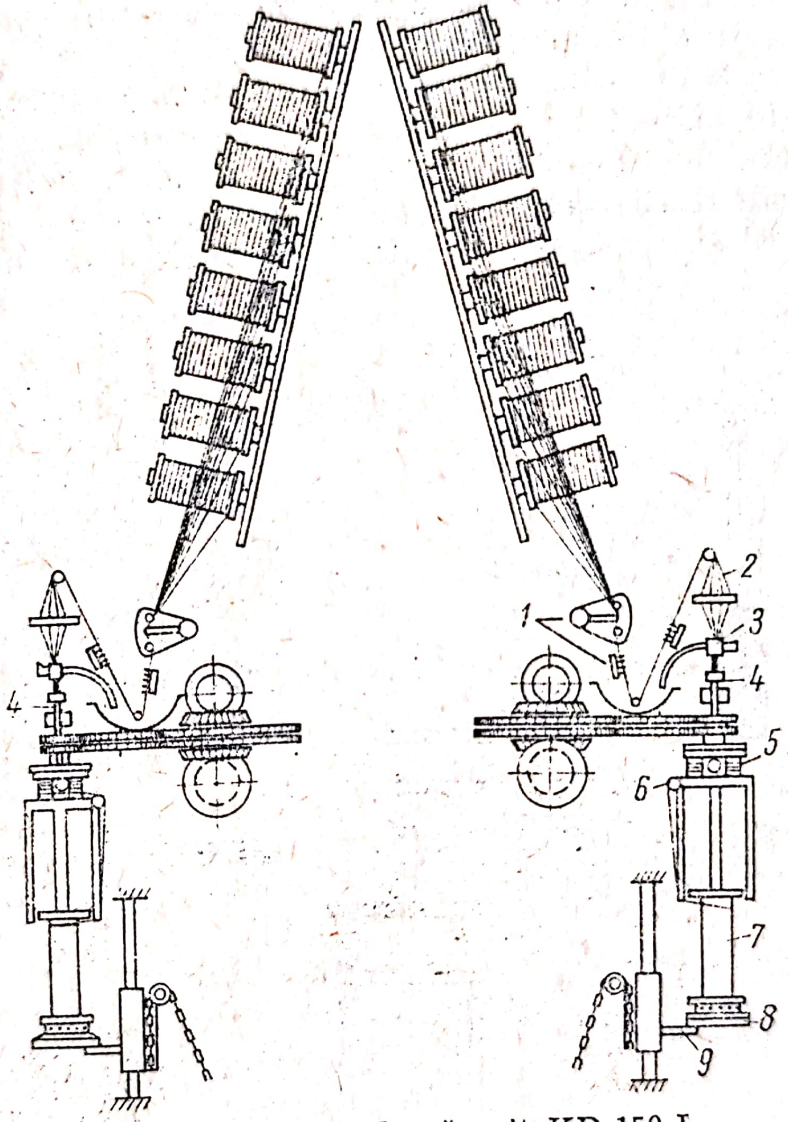


Fig. 9.6. Mașină de răsucit KD-150-L.

Mașina construită cu două părți poate avea de la 60 la 100 fuse. Ea lucrează ață de cizmărie Nm 0,5—4 răsucind fire toarse ud, semiud și uscat din fibre liberiene ; mașina prelucrează de asemenea și fire din fibre sintetice.

Pasul fuselor este 152 mm, cursa băncii de 180 mm, iar turația furcilor variază de 800—1 360 rot/min.

Maşina este echipată de asemenea cu un ceas automat înregistrator tip SP-1 care comandă oprirea acesteia după debitarea unei anumite lungimi de aţă. Aparatul poate fi reglat pentru lungimi ce variază între 1 000—2 500 m.

Mosoarele sau bobinele cu fire de in din fuior pieptănat se aşază în rastel. Firele sînt trecute peste barele de tensionare şi separare *1*, prin placa cu orificii *2*, prin calibrul *3*, prin conductorul de fir tubular *4*, peste rolele *5* sînt răsucite de către furca *6* şi înfăşurate pe mosorul *8*, depus pe banca *9*.

Furca *6* are o mişcare compusă (planetară) şi primeşte mişcarea prin transmisie rigidă. În figura 9.7 unde este dată schema cinematică a maşini de răsucit KD-152-L se poate vedea că rola canelată *2*, primeşte o mişcare de la conductorul tubular *3*, prin roţile dinţate $Z = 19$ si $Z = 41$, iar alta o primeşte din turaţia furcii *1*.

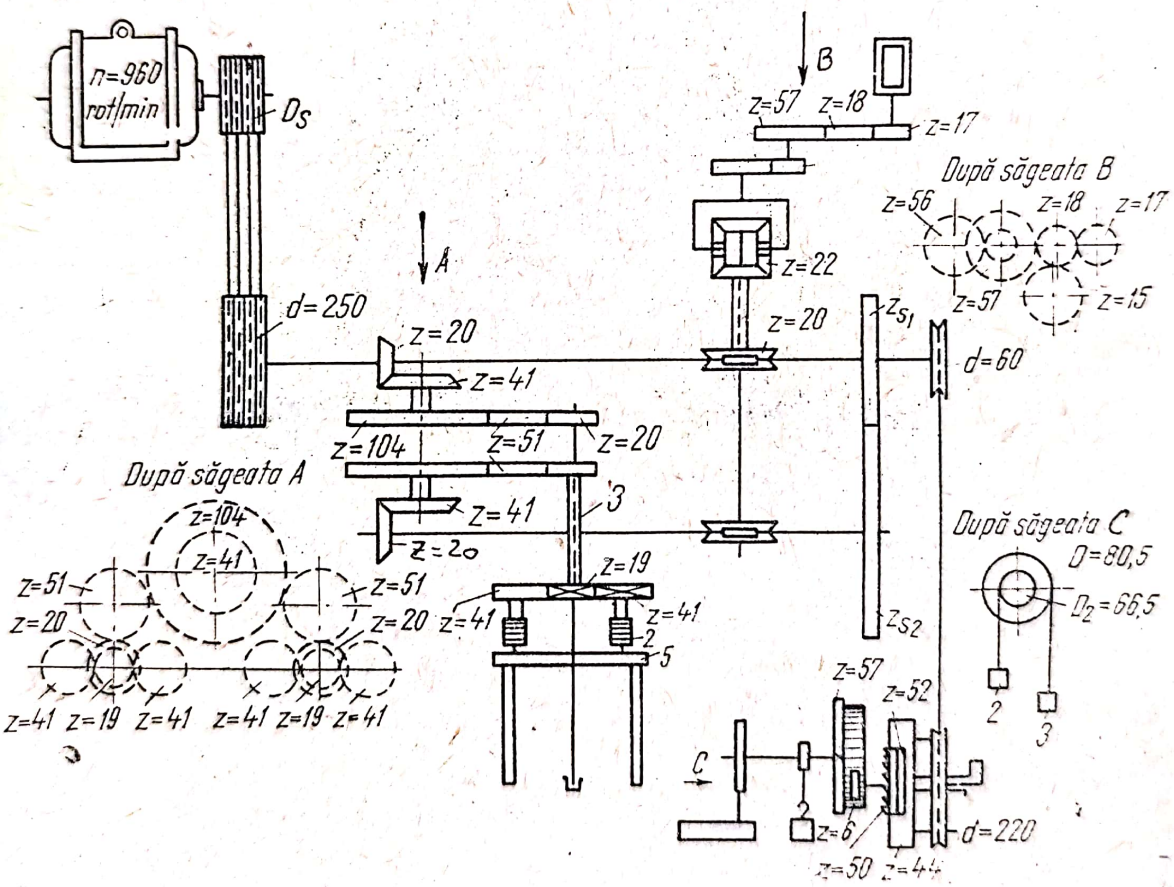


Fig. 9.7. Schiţa cinematică a maşinii de răsucit KD-152-L.

În felul acesta viteza liniară a rolei canelate *2*, va fi :

$$v_c = \frac{\pi d_c n_f}{1\,000}\left(1 - \frac{Z_{S1}}{Z_{S2}}\right)\frac{Z_{19}}{Z_{41}},$$

în care : v_c — viteza rolei canelate, m/min ;
d_c — diametrul blocului canelat ($d_c = 20$ mm) ;
Z_{s_1} și Z_{s_2} — roți schimbătoare de torsiune ;
n_f — turația furcii în rot/min.

Torsiunea aței se poate astfel calcula după relația :

$$T = \frac{n_f}{v_c} \text{ răs/m} ;$$

$$T = \frac{n_f}{\pi d_c \cdot n_f \left(1 - \frac{Z_{s_1}}{Z_{s_2}}\right) \frac{Z_{19}}{Z_{41}}} .$$

Înlocuind în această relație valorile lui d_c și n_f cu datele cunoscute din schemă, precum și pe $Z = 19$ și $Z = 41$ se obține relația de calcul a torsiunii în răsuciturі pe cm.

$$T = \frac{0{,}343}{1 - \frac{Z_{s_1}}{Z_{s_2}}} = \frac{0{,}343\, Z_2}{Z_{s_2} - Z_{s_1}}$$

Limitele de torsiuni care se pot obține pe mașină sînt de 60÷320 răs/m.

9.4.2.2. MAȘINI DE RĂSUCIT DE TIP GREU

Aceste mașini sînt folosite pentru răsucirea firelor groase din fibră aspră în vederea obținerii produselor subțiri de frînghie și în special a lițelor. Ele sînt prevăzute cu furci suspendate antrenate de către cabluri din frînghie sau de motorașe electrice pentru fiecare fus în parte. Ele sînt construite dintr-un rastel dispus în sens opus părții de deservire a mașinii, dispozitivul de dirijare a firelor, cilindrii de debitare și furca care execută răsucirea. Furca are forma unei oale cu partea superioară semisferică, pentru a i se mări rezistența la solicitările mari ce apar în ea în timpul funcționării ca urmare a grosimii apreciabile a produsului răsucit. Înfășurarea produsului răsucit se face pe mosoare din lemn de 8—10 țoli.

Scanned with OKEN Scanner

În tabelul 9.6 sînt date dimensiunile mosorului pentru cîteva tipuri de maşini grele de răsucit, numărul de fuse al maşinii, turaţia acestora şi alte caracteristici importante constructive.

Tabelul 9.6

Caracteristicile maşinilor grele de răsucit

Dimensiunile mosorului lungime — diametru mm	Număr de furci	Turaţia furcilor rot/min
280×203	12—18	1 600
254×203	12—24	1 800—2 200
203×104	24—32	2 500—2 800
230×115	32—48—64	1 500—1 500

Maşinile grele de răsucit se aseamănă foarte mult cu maşinile de tors fire groase — maşini cu clopot — se deosebesc de acestea prin aceea că trenul de laminare a fost înlocuit cu cilindri de debitare, iar mecanismul de schimbare a sensului de mişcare a băncii este diferit la maşinile de răsucit. Acesta funcţionează pe principiul basculant întîlnit la unele tipuri de flaiere.

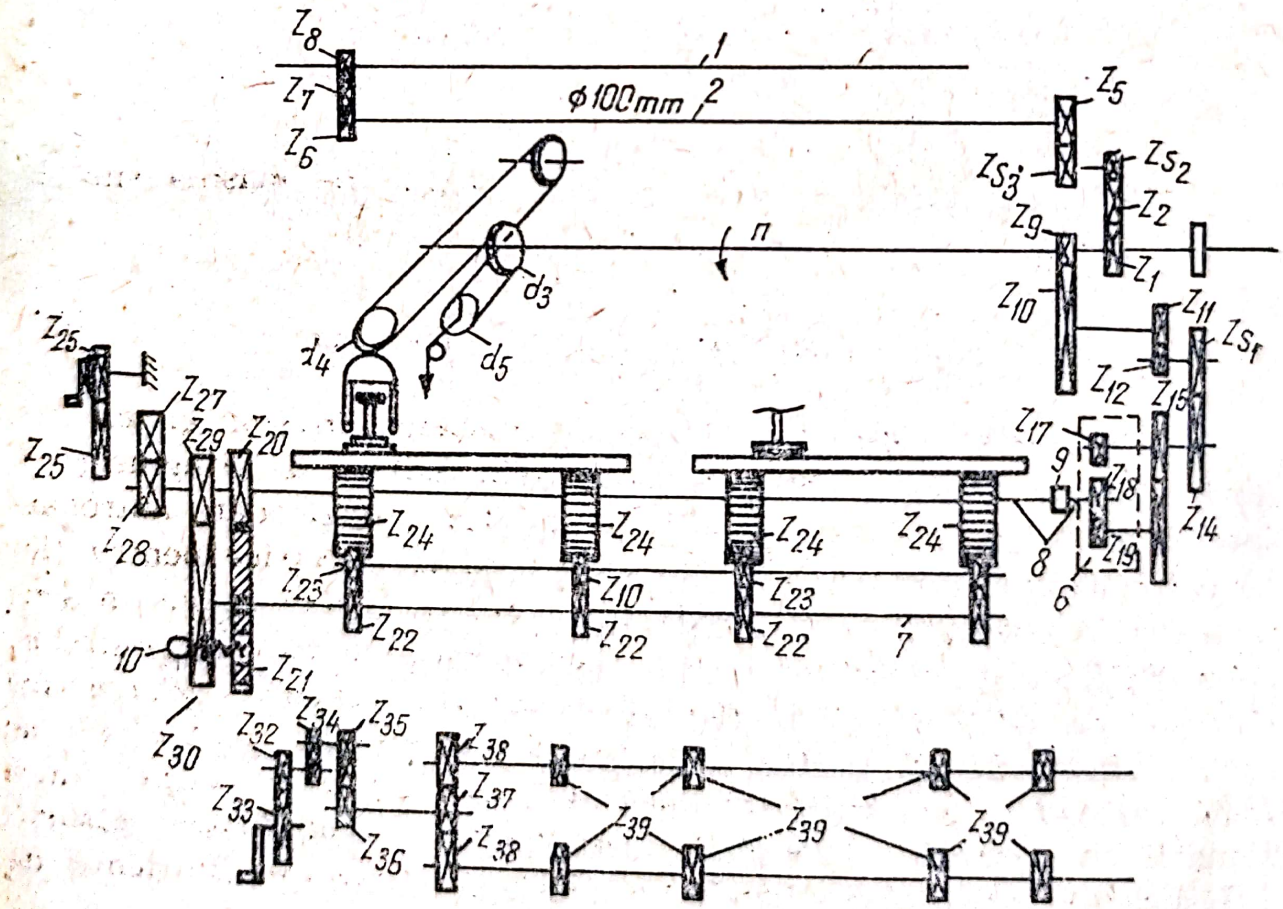


Fig. 9.8. Schema cinematică a maşinii de răsucit.

Cunoscînd schema cinematică a maşinii de răsucit (fig. 9.8) şi transmiterea mişcării la furcă se poate calcula torsiunea ce trebuie dată produsului răsucit :

$$T = \frac{n_f}{v_d} \text{ răs/min ;}$$

$$n_f = \frac{n d_3 \eta_1 \eta_2}{d_4} ,$$

în care : v_d — viteza de debitare, m/min ;
n_f — turaţia furcilor, rot/min ;
n — turaţia axului principal ;
d_3 şi d_4 — diametrul rolelor de transmisie a mişcării la furcă, mm ;
η_1 şi η_2 — coeficienţi ce ţin seama de pierderile în cablul de transmitere şi transmisia rigidă.

$$v_d = \frac{n Z_1 Z_{S_3} \pi d_2}{Z_{S_2} Z_{S_5} 1\,000} \eta_1$$

v_d — viteza de debitare, în m/min ;
d_2 — diametrul rolei de transmiterea mişcării, mm ;
Z_{S_2} şi Z_{S_3} — roţi de schimb $Z_{S_2} = 100 \div 60$

$$Z_{S_3} = 21 \div 50$$

dacă :

$$Z_1 = 24 \text{ şi } d_3 = 392 \text{ mm}$$

$$Z_5 = 120 \text{ şi } d_4 = 128 \text{ mm}$$

atunci :

$$T = \frac{n_f}{v_d C_s} = \frac{48{,}75}{Z_{S_3}} \frac{Z_{S_2}}{Cs} \eta_2$$

în care : C_s — coeficient de scurtare.
Cursa băncii mosoarelor în mm/min este dată de relaţia :

$$K = 0{,}000415\, Z_S l,$$

în care : Z_S — roata de schimb a băncii ;
l — pasul cremalierei, în mm.

Scanned with OKEN Scanner

Aceste tipuri de mașini (fig. 9.9 și 9.10) prelucrează fire groase (Nm = 0,4—0,9 mașina K-200-P și Nm 0,13—0,6 mașina K-280-P). Ele sînt asemănătoare cu mașina descrisă anterior. Au îmbunătățit

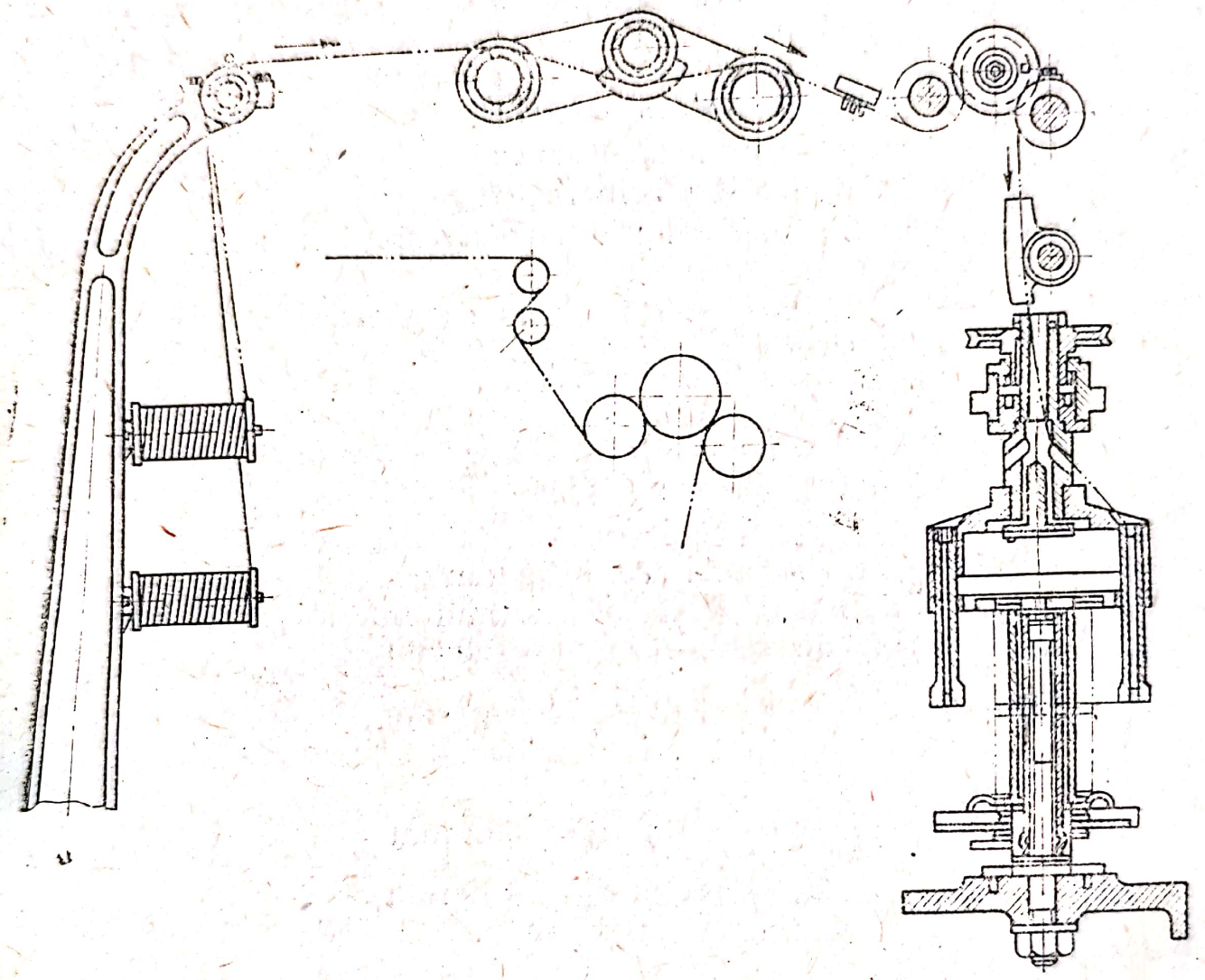


Fig. 9.9. Mașina de răsucit tip greu K-200-P.

față de aceasta, sistemul de antrenare a furcilor, sistemul de ungere și au posibilități de prelucrare a unei game largi de fineți de fir. Mașinile sînt alimentate cu fire groase de pe mosoare montate pe o ramă așezată în fața furcilor, firele trecînd peste un mecanism de tensionare. Cilindrii de debitare sînt în număr de trei. Furca are formă de clopot și funcționează pe rulment, iar mosoarele sînt din metal. Levata se poate schimba mecanizat prin existența unei

Scanned with OKEN Scanner

bănci de rezervă. Maşina permite răsuciri de fire în ambele sensuri (*S* şi *Z*).

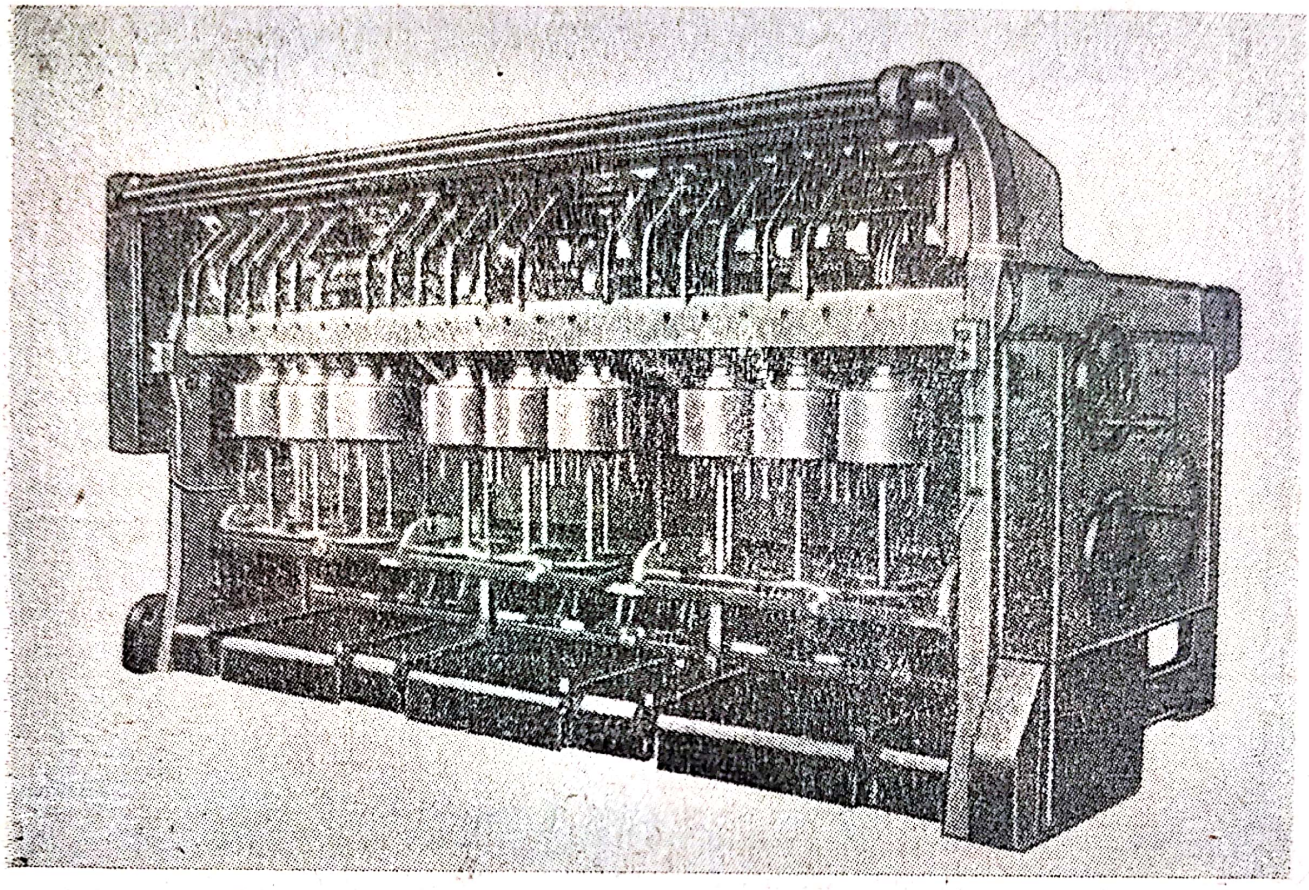


Fig. 9.10. Maşina de răsucit tip greu K-280-P.

În cele ce urmează sînt date cîteva caracteristici tehnice ale maşinii (tabelul 9.7).

Tabelul 9.7

Caracteristicile tehnice ale maşinilor de răsucit grele

Caracteristici	Tipul maşinii	
	K-280-P	K-200-P
Număr de fuse	18	32, 48 64
Pasul fuselor, mm	280	200
Dimensiunea mosoareor receptoare ale maşinii, mm	280×184	230×115
Numărul de fire dublate	pînă la 20	2 şi 3
Finețea produsului răsucit, *Nm*	0,13—0,6	0,4, 0,6, 0,8
Torsiunea, rot/min	15—206	51—210
Viteza furcilor, rot/min	1 180—2 000	1 500—2 500
Puterea electromotorului, Kw	14	20

Scanned with OKEN Scanner

Din schema cinematică a mașinii (fig. 9.11) se pot calcula următorii parametrii de lucru :

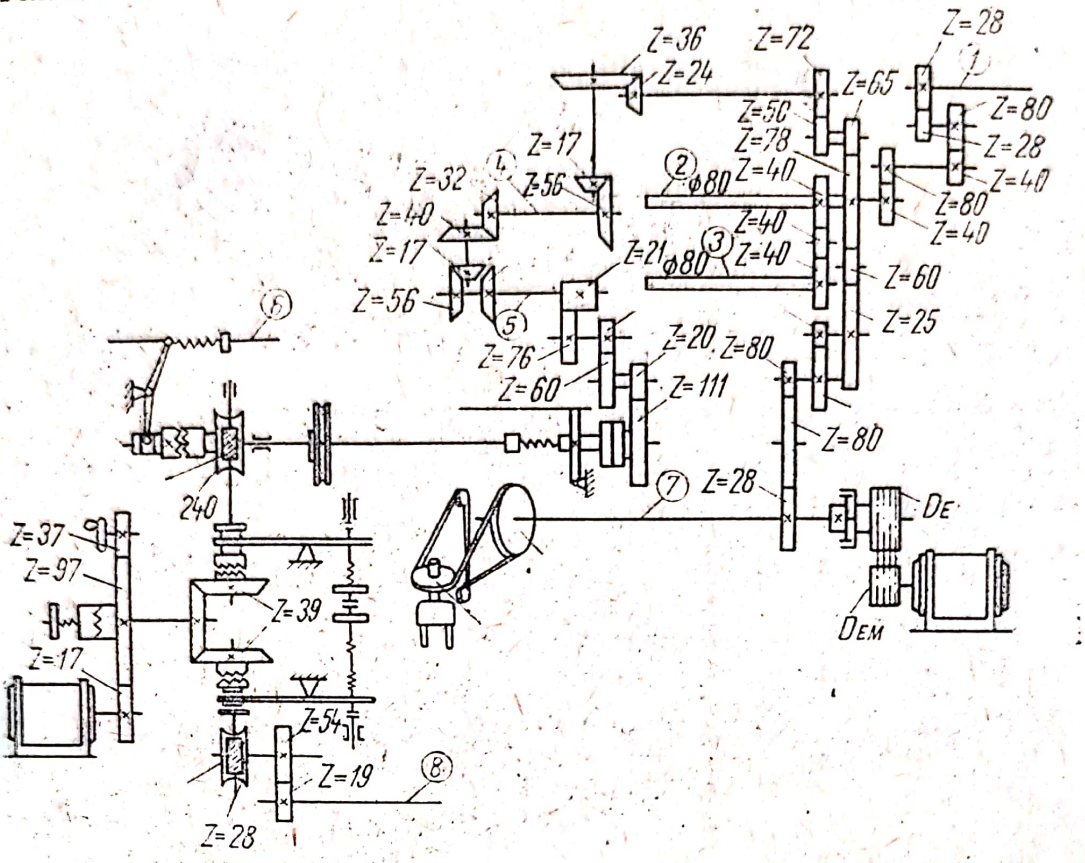


Fig. 9.11. Schema cinematică a mașinii K-200 P.

— Viteza furcilor, rot/min :

$$n_f = \frac{1\,460\, D_E\, 0{,}98 \cdot 240 \cdot 0{,}97}{450 \cdot 100} = 7{,}32\, D_E$$

D_E — diametrul șaibei mașinii (203, 230, 257, 284, 311, 340) mm.

— Torsiunea, răs/cm

$$T = \frac{240 \cdot 0{,}97 \cdot 80 \cdot R_T' 78 \cdot 40}{100 \cdot 28\ R_T\ 25 \cdot 40 \cdot 8} = 8{,}25\ \frac{R_T'}{R_T},$$

unde $\frac{R_T'}{R_T}$ = raportul roților de schimb de torsiune care poate avea valori :

$$\frac{30}{50};\ \frac{33}{47};\ \frac{36}{44};\ \frac{38}{42};\ \frac{40}{40};\ \frac{42}{38};\ \frac{44}{36};\ \frac{45}{35};\ \frac{47}{33};\ \frac{48}{32};\ \frac{49}{31};\ \frac{50}{30};$$

$$\frac{51}{29};\ \frac{52}{28};\ \frac{53}{27};\ \frac{54}{26};\ \frac{55}{25};\ \frac{56}{24};\ \frac{57}{23}.$$

T = 0,51—21,1 răs/cm.

Mașinile de răsucit cu inel, tind să înlocuiască pe cele cu furcă, datorită avantajelor ce prezintă. Sînt mai ușor de deservit, au productivitate mai mare, construcție mai simplă, permit răsucirea unei game variate de fire etc.

Pentru răsucirea aței de cismărie și a sforii se utilizează mașini de tip greu cu distanța între fuse de 128 mm, 136 mm, 176 mm etc. cum ar fi cele de tipul KM-128, K-176-I, KS-128 etc. Inițialele KM-128 indică răsucirea firelor toarse ud, iar KS a celor toarse uscat. Mașina KM—128 și K—128 cu diametrul inelului de 89 mm, utilizează pentru prelucrare fire cu finețea Nm 3—9 (334—110 tex) iar mașinile K-176 cu diametrul inelului de 140 mm, folosesc pentru răsucire fire cu finețe scăzută, toarse în special după sistemul uscat.

Pentru răsucirea firelor cu finețea *Nm* 18 și mai mare se utilizează mașini cu diametrul inelului de 32—70 mm.

Mașinile de răsucit cu inel, se aseamănă din punct de vedere al construcției cu mașinile de tors cu inel ; se deosebesc de acestea prin aceea că trenul de laminare la mașinile de răsucit a fost înlocuit cu un sistem de cilindri de debitare, iar firele înainte de a intra în zona acestor cilindri, sînt trecute printr-un dispozitiv de umezire ce poate fi de diferite tipuri constructive.

În figura 9.12 este redată o mașină de răsucit cu inel de tip greu, care se compune din următoarele părți principale :

— Rastelul 1 pe care se montează bobinele al căror diametru este de 250×125 mm. La alte tipuri de mașini, alimentarea cu fire se face de pe niște suluri (fig. 9.13) montate la partea superioară a mașinii în lagăre care le permite să deruleze firele. Acestea scurtează timpul de alimentare al mașinii ducînd la creșterea productivității mașinii.

— Sistemul de cilindrii de debitare (v. fig. 9.12) format din 2 cilindri montați de-a lungul mașinii ce primesc mișcarea din transmisia mașinii și un cilindru de presare de o anumită greutate care primește mișcarea prin fricțiune de la ceilalți doi. Acestui cilindru i se mai spune și flotant.

Există sisteme de debitare prevăzute cu un dispozitiv de control care oprește alimentarea firului în caz de rupere a acestuia pentru a evita înfășurarea firului pe cilindrii.

Presiunea cursorului pe inel, în timpul lucrului trebuie să fie în medie de 50 kg/cm^2, iar ungerea să fie aplicată în așa fel ca să

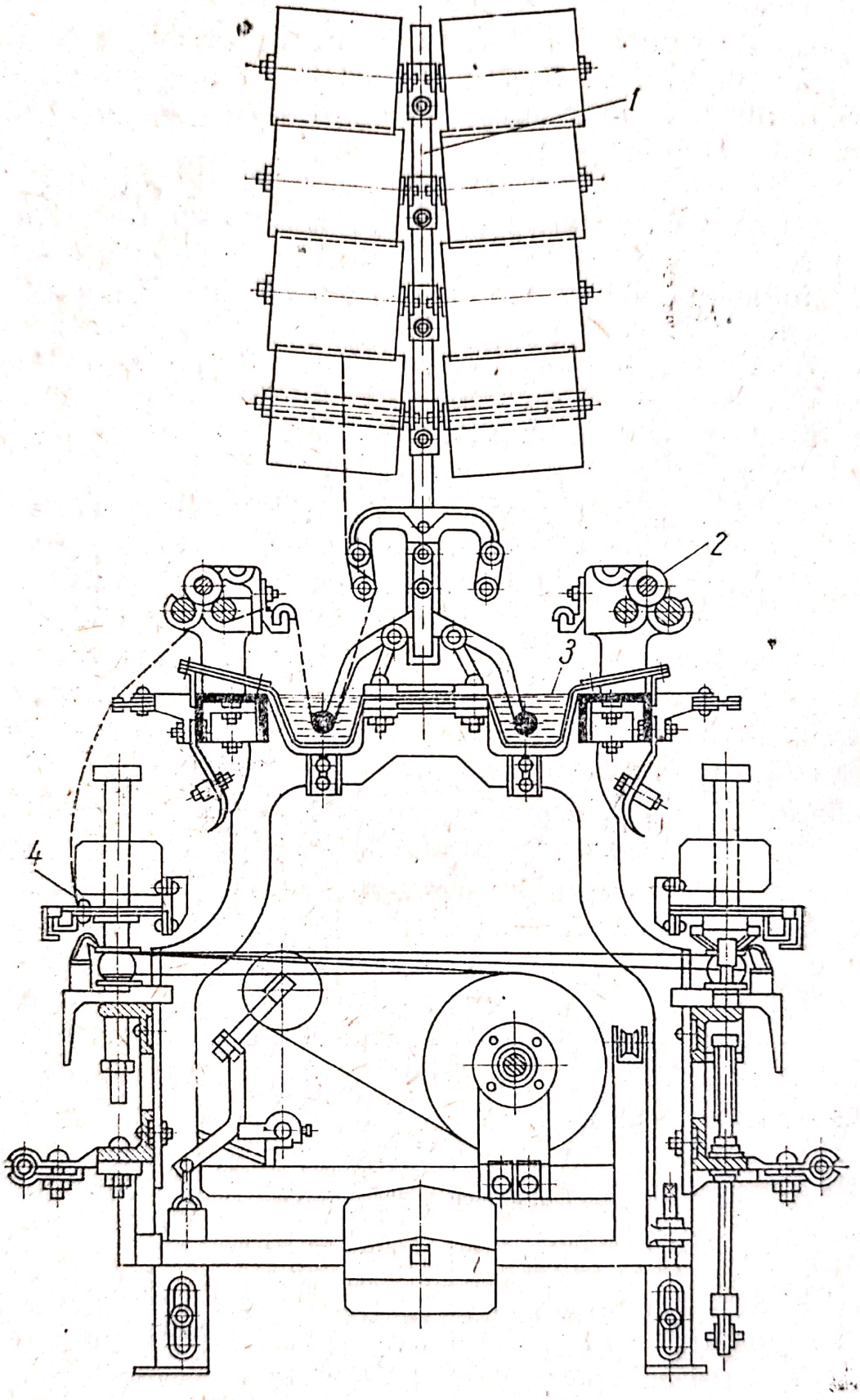


Fig. 9.12. Mașină de răsucit de tip greu cu inel.

permită o exploatare normală a maşinii. Cursorii sînt confecţionaţi din alamă, oţel sau în ultimul timp din nylon. Greutatea cursorului este funcţie de rezistenţa produsului răsucit, de diametrul inelului

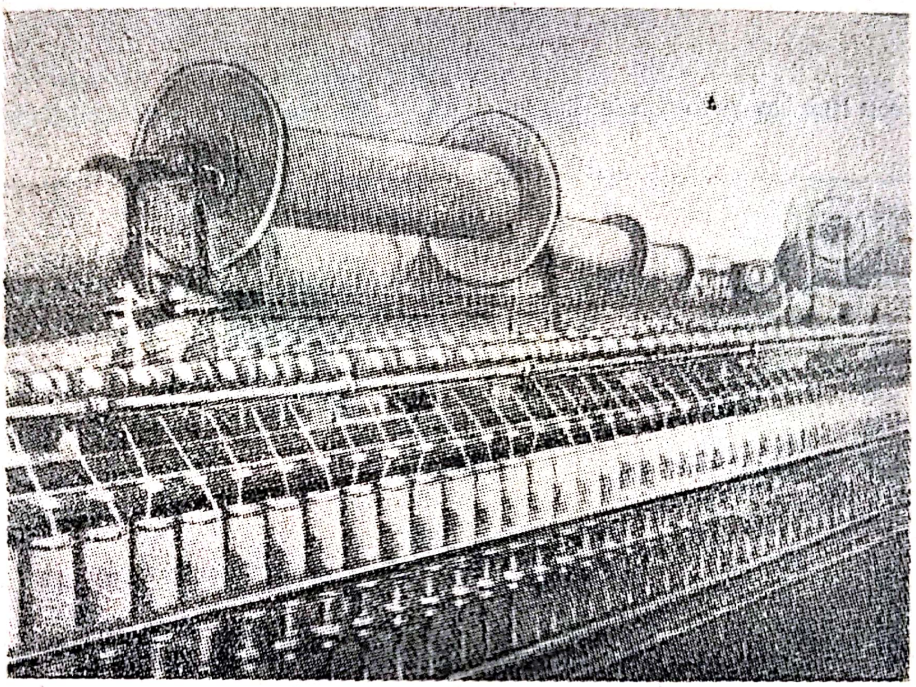


Fig. 9.13. Maşini de răsucit, alimentate cu fire dispuse pe suluri.

şi turaţia fusului. Relaţia după care se determină greutatea aproximativă a cursorului este :

$$g = \frac{1{,}2\ KR}{\mu\ dn^2},$$

în care : K este coeficient de rezervă la sarcina de rupere

$(K = 0{,}08—0{,}10)$;

R — rezistenţa la rupere a produsului răsucit, g ;
d — diametrul inelului, mm ;
n — turaţia fusului mii rot/min ;
μ — coeficient de frecare cursor-inel :
$\mu = 0{,}075$ la cursor format E ;
$\mu = 0{,}050$ la cursor format E, ungere cu fitil.

Scanned with OKEN Scanner

Cursorii din alamă sînt de două tipuri unii pentru prima răsucire alții pentru cea de a doua. În tabelul 9.8 sînt date caracteristicile principale ale cursorilor de alamă a mașinilor de răsucit construite în U.R.S.S.

Tabelul 9.8

Caracteristicile principale ale cursorilor de alamă a mașinilor de răsucit construite în U.R.S.S.

Numărul cursorului	Greutatea a 1 000 bucăți, în g	
	Pentru a doua răsucire	Pentru prima răsucire
1	7 500	5 930
2	7 000	5 540
4	7 870	3 875
6	4 720	2 660
7	4 150	2 310
10	2 450	—
18	480	4 352
19	—	275
21	—	153
22	—	124
26	—	70
29	—	32,5

În tabelul 9.9 este dat domeniul de utilizare al cursorilor funcție de finețea firelor răsucite de turația fuselor și felul răsucirii efectuate.

Tabelul 9.9

Domenii de utilizare a cursorilor

Finețea firelor răsucite	Tipul mașinii	Turația fuselor rot/min	Folosirea cursorilor	
			Număr	Răsucire
20/10	K-176-L	2 450	6	a doua
20/7	K-128-L	2 900	4	prima
14/3	K-128-L	3 850	7	prima
2,5/2	K-176	1 850	2	a doua
2,5/2	K-176	2 000	1	a doua
2,5/2	K-176	2 400	6	a doua
20/10/3	K-176-L	1 700	2	a doua

La mașina de răsucit datorită cursei băncii, diametrului mare al inelului precum și grosimii firului răsucit, se impune folosirea limitatoarelor de balon. Mașinile de tip nou utilizează unul sau două inele limitatoare de balon.

Scanned with OKEN Scanner

Fusul mașinilor de răsucit cu inel se deosebește de cel al mașinilor de tors cu inel prin aceea că este prevăzut la partea inferioară cu o platformă și două bolțuri care servesc la fixarea mosorului. La unele mașini construite în U.R.S.S. de tipul KM-128-L și K-128-L se folosesc fuse KF-45-2, iar la mașinile K-176-L fuse tip KF-75-2.

Baza fusului formează un con cu un unghi de 89,5°. Montarea cureluşei ce antrenează fusul în mișcare se face ca la mașinile de filat.

Mosoarele pe care se înfășoară produsul răsucit și care se montează pe platforma fusului sînt din lemn sau metal și au dimensiuni diferite, funcție de tipul mașinii. Banca este mobilă, mișcarea de ridicare și coborîre fiind comandată de un mecanism cu excentric asemănător cu cel de la mașinile de tors. Excentricul 1, primește mișcarea de rotație de la transmisia mașinii.

În tabelul 9.10 sînt date cîteva caracteristici ale mașinilor de răsucit cu inel K-132 și K-176.

Tabelul 9.10

Caracteristicile mașinilor de răsucit cu inel

Caracteristici	K — 132	K — 176
Număr de fuse pe mașină	200	148
Pasul fuselor, mm	132	176
Diametrul inelului, mm	89 și 108	140
Înălțimea țevii, mm	190 și 203	203
Mărimea mosoarelor cu fire ce se alimentează pe rastelul mașinii, mm	270×190	82×190
Numărul de mosoare ce se pot alimenta pe o singură parte	400	592
Torsiunea ce se poate obține, răs/m	98—1 030	58— 620
Turația fuselor, rot/min	3 000—6 000	2 500—3 200
Puterea electromotorului, kw	14	14

9.4.2.5. MAȘINI DE RĂSUCIT FIRE GROASE TIP HAMEL

Aceste tipuri de mașini sînt destinate a lucra fire groase din fibre liberiene și sintetice. Ele sînt de mai multe mărimi în funcție de finețea firului debitat. Cel mai des întîlnite sînt tipurile 2/01 C, 2/03 G, 2/110 G. Pe aceste mașini se pot lucra fire răsucite Nm 3—0,5.

Toate tipurile au ca organ de răsucire dispozitivul inel-cursor. Înfășurarea firului se face pe țevi de mari dimensiuni din carton sau material plastic care au lungimea pînă la 450 m la o cursă a

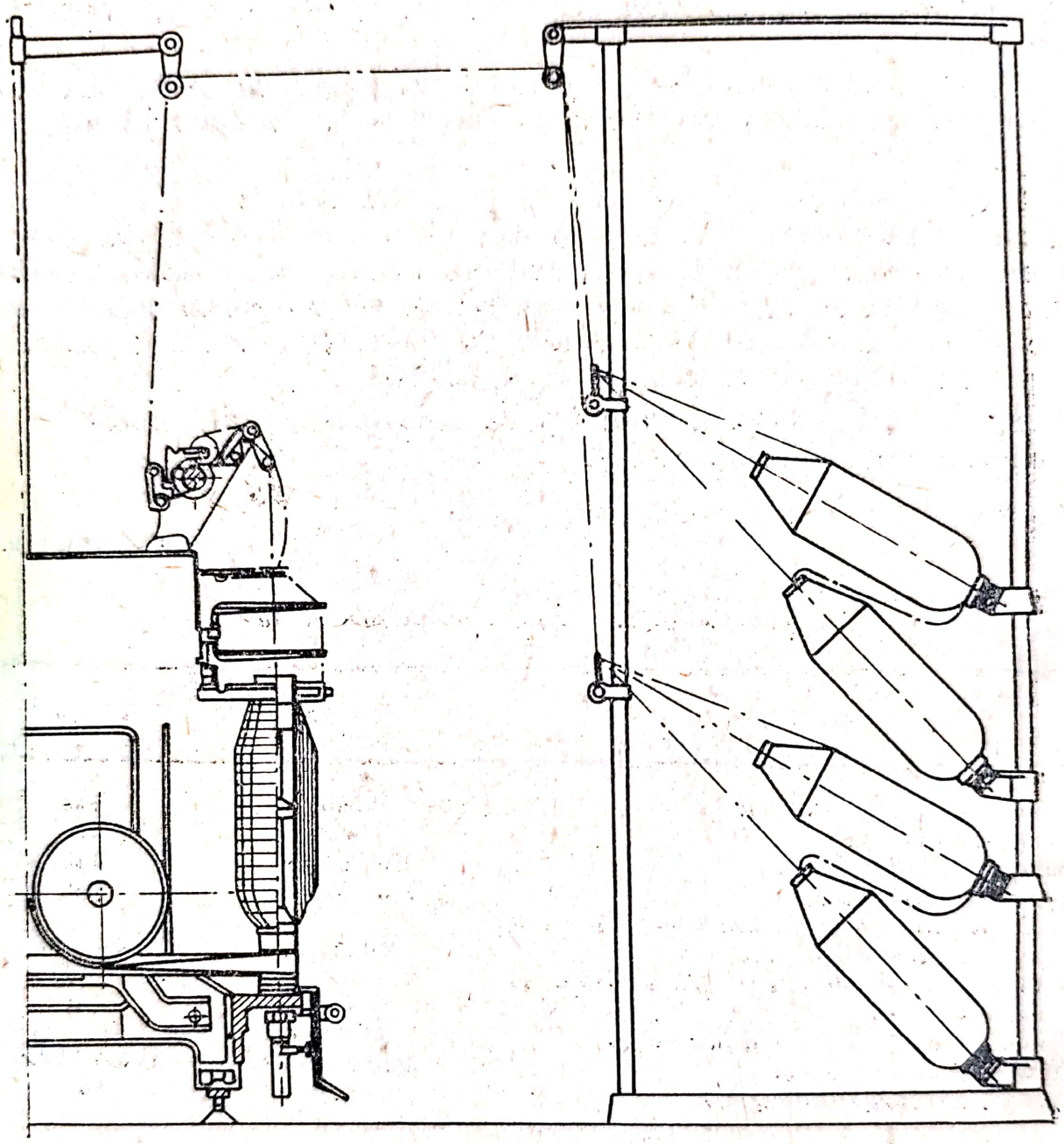


Fig. 9.14. Schema tehnologică a mașinii de răsucit Hamel.

băncii de 420 mm sau pe mosoare cu șaibe îndeosebi la firele groase. În primul caz are loc o înfășurare conică în cel de al doilea una paralelă.

Volumul de umplere, atinge 4 270 cm^3 și respectiv 10 200 cm^3 la formatele cele mai mari obținute pe mașini cu diametrul inelului maxim. Pasul fuselor este de 144, 160, 180, 205,6, 227,4 mm, iar diametrul inelului de 100, 120, 140, 160, 180 mm, funcție de tipul mașinii.

Viteza fuselor variază de la 3 500 la 10 000 rot/min. Datorită formatelor mari de înfășurare și vitezei ridicate a fuselor, aceste tipuri de mașini sînt foarte productive.

În figura 9.14 este prezentată schema tehnologică a mașinii Hamel. Rastelul poate fi față în față cu fusele, așezat deasupra cilindrilor de debitare asemănător cu mașinile de răsucit tip vechi. Dublajele ce se pot obține pe mașină sînt 2—6 fire.

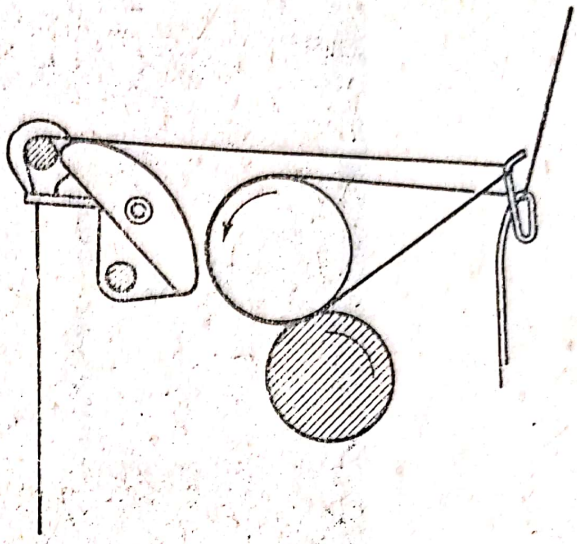


Fig. 9.15. Sistemul cilindrilor de debitare la mașinile Hamel.

Sistemul cilindrilor de debitare este ca cel din figura 9.15. Mașina este prevăzută cu dispozitiv de întrerupere al debitării firului în momentul ruperii firului.

Pentru limitarea balonului ce se formează în timpul răsucirii și înfășurării, mașina este prevăzută cu unul sau două limitatoare de balon circulare.

Depunerea firului răsucit la mașinile cu înfășurare conică se face pe țevi montate pe fus. Mecanismul de formare a piciorului țevii are o construcție clasică cu cea de la mașinile de tors cu inel. Fusele sînt confecționate din oțel special, funcționează pe rulmenți cu role cilindrice și sînt antrenate de o curea textilă în grupuri de cîte 4. Fusele se pot opri individual cu ajutorul unei frîne de picior.

Inelele sînt prevăzute cu sistem de ungere continuă cu fitil. Se folosesc cursori tip E din alamă.

Mașina este prevăzută cu dispozitive automate de semnalizare optimă cu 100 m înainte de terminarea levatei.

Ungerea principalelor axe și organe se face centralizat prin conducte subțiri de alamă. A fost modernizat sistemul mecanic de schimbare a roții de torsiune, nemaifiind nevoie de folosirea cheilor de strîngere și deșurubare a piuliților a roților de schimb (fig. 9.16). Decuplarea roților se face ușor cu ajutorul manetei *1*.

Mașina este prevăzută cu indicator de viteză și ceas de înregistrare a lungimii de fir depus pe țeavă.

Scanned with OKEN Scanner

Fiecare parte de mașină este acționată de cîte un motor cu viteză variabilă de pornire (fig. 9.16).

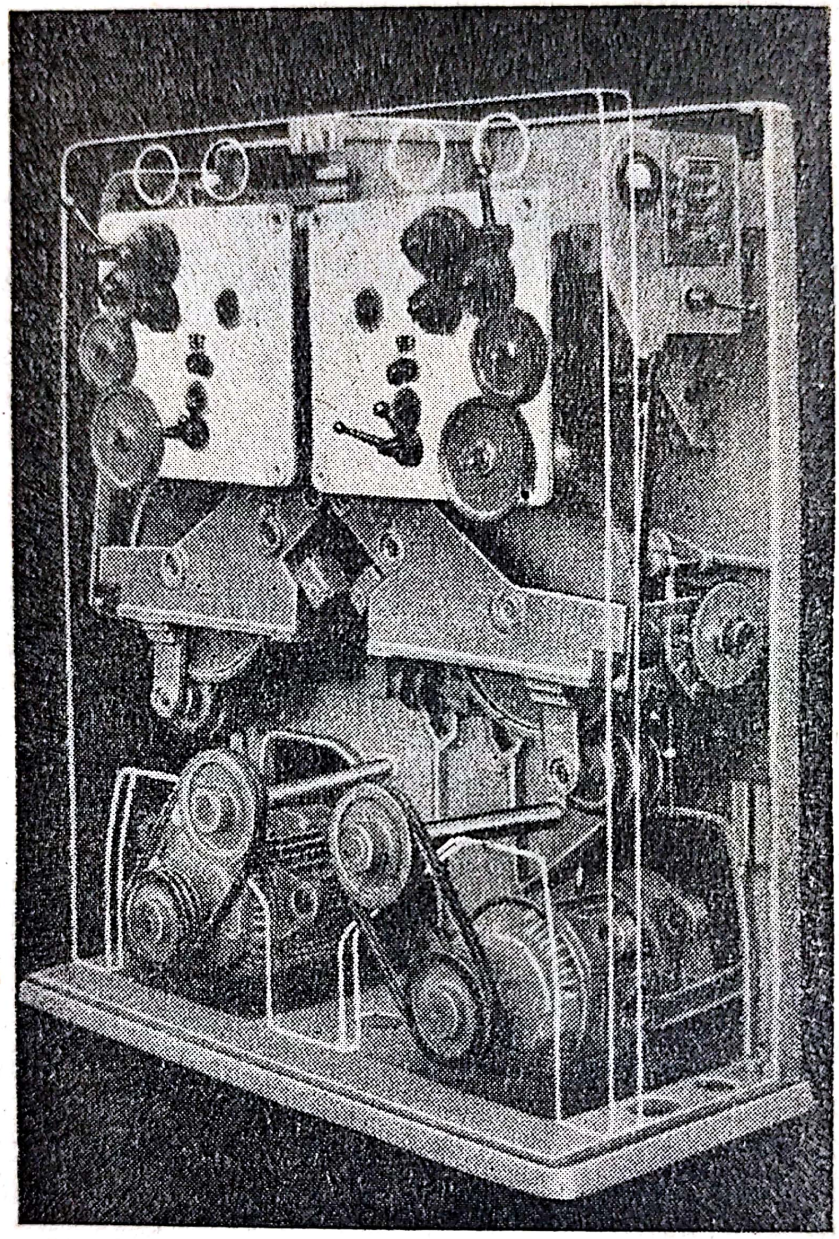


Fig. 9.16. Capul mașinii de răsucit Hamel cu sistemul de schimbare a roților.

9.4.3. MAȘINI PENTRU FABRICAREA FRÎNGHIILOR ȘI A ALTOR PRODUSE RĂSUCITE

În procesul tehnologic de fabricare a frînghiilor și a altor produse răsucite se utilizează mașini diferite, în funcție de operația ce se execută. Principalele mașini folosite sînt :

Scanned with OKEN Scanner

— maşini de produs liţe sau toroane ;
— maşini de cablat frînghii şi odgoane ;
— maşini de produs şnur.

9.4.3.1. MAŞINI DE PRODUS TOROANE (LIŢE)

Pentru fabricarea toroanelor destinate producerii de frînghii şi odgoane există maşini de două tipuri, caracterizate prin poziţia mosorului faţă de axul furcii.

Din primul tip fac parte maşinile la care axa mosorului coincide cu axa furcii ; cel de al doilea tip se caracterizează prin axa mosorului situată perpendicular pe axa furcii. În ţara noastră fabricile de frînghii sînt utilate în mare parte cu maşini de primul tip, marca Seydel. Există însă şi maşini de produs liţe moderne, cu o productivitate ridicată şi cu posibilităţi mărite de a lucra o gamă variată de produse. Unul din aceste tipuri de maşini este şi cel construit în U.R.S.S., marca VP-305-P. Maşina are mosorul dispus orizontal şi execută prima răsucire a firelor producînd toroane. Numărul de fire dublate poate ajunge pînă la 16, funcţie de fineţea lor, iar toronul produs poate avea un diametru de pînă la 15 mm.

Maşina de produs liţe VP-305-P are două părţi şi două fuse. Fiecare parte este alimentată independent şi are motor individual.

Partea maşinii care execută răsucirea firelor se aseamănă cu cea a automatului de tors.

Bobinele cu fire sau mosoarele *1* (fig. 9.17), se aşază pe rama metalică care constituie rastelul maşinii. De aici firele sînt trecute printre rolele separatoare *2*, apoi prin placa perforată *4* ; susţinute de piesa *3*, trec apoi prin calibru *5* şi intră în zona cuţitului *6*, care efectuează o tundere a fibrelor în special sisal sau manilă. În continuare firele dublate sînt introduse în tubul *7*, în interiorul furcii *8* şi sînt trecute peste rolele canelate de întindere *9*, care constituie şi sistemul de debitare al produsului răsucit al maşinii. Răsucirea firelor se efectuează de către furca *8*, iar produsul răsucit este înfăşurat pe mosorul 11, după ce este trecut peste rola *10*. Ca şi la maşinile de răsucit KD-152-L, rolele canelate *9*, de la furca maşinii de fabricat liţe au o mişcare planetară. Mosorul *11* are o mişcare axială de o anumită cursă egală cu distanţa dintre flanşele mosorului, fapt care permite depunerea produsului răsucit pe toată lungimea.

Scanned with OKEN Scanner

Deplasarea longitudinală a axului *16*, pe care se găseşte montat mosorul se datoreşte culisării vîrfului mecanismului *17* în canalul helicoidal al şurubului *18*. Pentru a se produce înfăşurarea furca *8*, are o mişcare de rotaţie mai mare ca cea a mosorului *11* (furca deci înfăşoară). Viteza liniară de depunere a firului pe mosor este egală cu viteza liniară a rolelor canelate. Turaţia furcilor poate ajunge pînă la 1 200 rot/min.

9.4.3.2. MAŞINA DE PRODUS TOROANE

Acest tip de maşină execută prima răsucire a firelor şi mosorul pe care se înfăşoară produsul răsucit, este dispus perpendicular pe axul longitudinal al maşinii (fig. 9.18).

Maşina lucrează liţă de un diametru pînă la 35 mm. Ea nu are o furcă propriu-zisă, iar mosorul este aşezat în interiorul unei rame de oţel care se învîrteşte. Din schema maşinii (fig. 8.18) rezultă că maşina este formată din rama de oţel *1*, care se reazemă pe lagărele *2* şi *3*. Prin orificiul lagărului *3*, trece conducătorul de fir

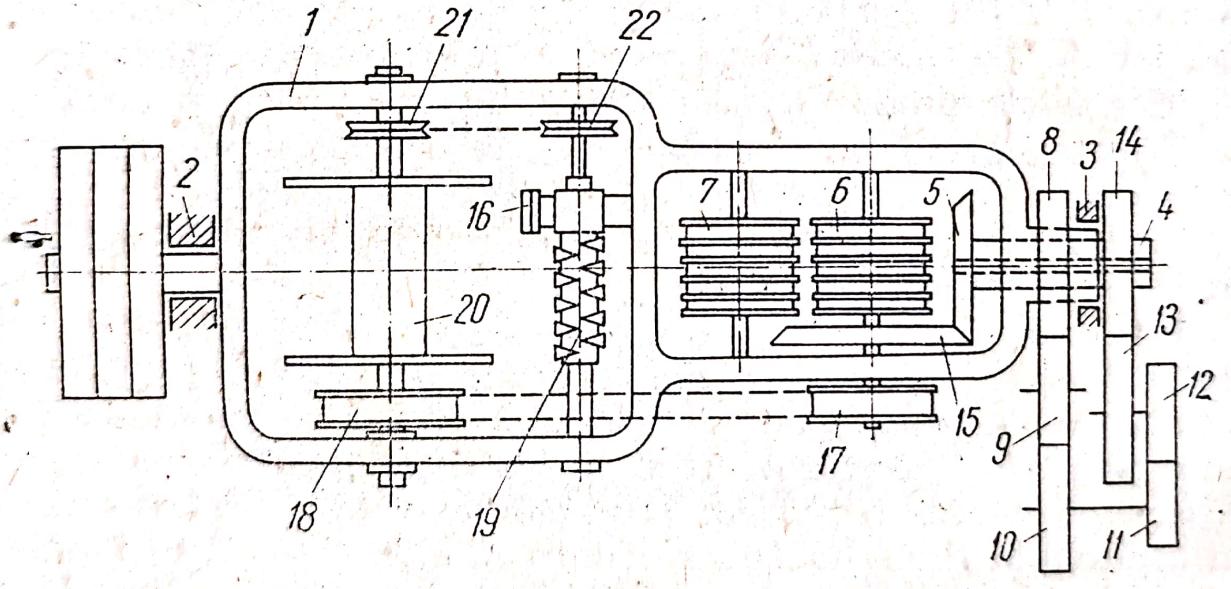


Fig. 9.18. Maşina de produs toroane.

tubular *4*, la capătul căruia se află roata dinţată conică 5, care transmite mişcarea sistemului de întindere *6* şi 7. Conducătorul de fir tubular primeşte mişcarea de la rama *1*, prin roţile dinţate *8÷14*.

Numărul de rotaţii al rolelor de întindere se defineşte ca suma rotaţiilor primite de acestea, de la o roată dinţată de rostogolire *15*, peste roata 5 şi numărul de rotaţii primit de la conducătorul

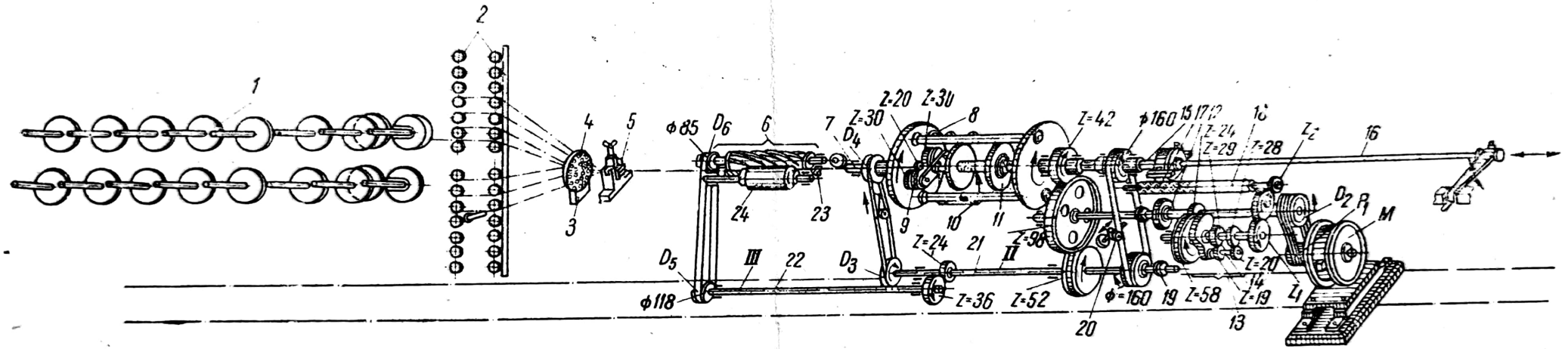


Fig. 9.17. Schema maşinii VP-305-P.

Scanned with OKEN Scanner

de fir tubular care se roteşte şi el. Ca şi la maşina de liţe cu mosor orizontal, avem de-a face cu un singur planetar de roţi.

Mosorul *20* primeşte mişcarea prin interiorul şaibelor *17* şi *18*, iar şurubul melcat *19* prin cel al şaibelor *21* şi *22*.

9.4.4. MAŞINILE DE CABLAT

Maşinile de cablat execută una din operaţiile de bază în procesul de fabricare al frînghiilor şi odgoanelor, şi anume a doua răsucire a produselor obţinute de la prima răsucire denumite liţe sau toroane.

Datorită grosimii apreciabile a frînghiilor ce se obţin pe maşinile de cablat, construcţia acestora este robustă, iar dispozitivele maşinii execută o serie de operaţii complexe care corcură la obţinerea produsului final.

Maşinile grele de cablat fabrică frînghii şi odgoane cu un diametru pînă la 60 mm şi sînt de trei tipuri :

— maşini ce se aseamănă cu cele pentru produs liţe, dar au în plus şi un dispozitiv de pretorsiune a firelor. Ele pot avea mosorul pentru înfăşurarea produsului final dispus longitudinal cu axul maşinii sau transversal. Aceste maşini fabrică frînghii cu un diametru pînă la 30 mm ;

— maşini la care cablarea are loc prin rotirea mosoarelor cu liţe în jurul axului principal al maşinii, mosorul pentru recepţionarea frînghiei fiind fix ;

— maşini de cablat de formă elipsoidală, unde cablarea se face prin rotirea numai a ramelor mosoarelor cu torsoane şi colectorul fiind fix. Aceste maşini fabrică frînghii cu diametrul pînă la 20 mm.

Maşinile de cablat se alimentează cu toroane răsucite la maşinile de liţe, ale căror mosoare se montează în ramele maşinii de cablat, fără a se mai face rebobinarea liţelor.

Maşina de cablat orizontală VV-305-P, face parte din grupa maşinilor la care mosoarele cu liţe sînt dispuse longitudinal cu axul maşinii fapt ce permite o turaţie a furcilor pînă la 1000 rot/min.

9.4.4.1. MAŞINI DE PRODUS ŞNUR

Pentru fabricarea produselor răsucite subţiri (şnur) se utilizează maşini speciale numite maşini de şnur care în funcţie de diametrul produsului pot fi cu 2 cu 3 sau cu 4 fuse.

Mașina de produs șnur (fig. 9.20) se compune din două părți independente unite printr-o transmisie comună. Prima parte a mașinii reprezintă dispozitivul de pretorsionare a firelor, cea de-a doua dispozitivul de cablare a firelor răsucite.

Fusele sînt montate pe același ax cu furca care primește mișcarea din transmisia mașinii. Numărul de fuse și furci pentru un

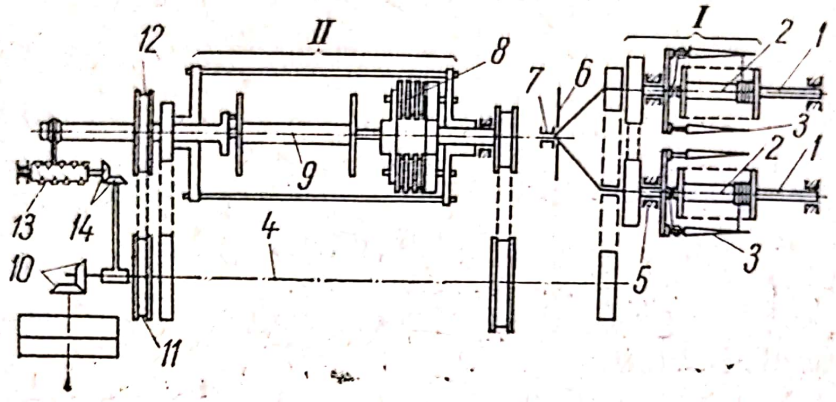


Fig. 9.19. Mașina de produs șnur.

mosor de recepționare a șnurului este în funcție de construcția mașinei și variază de la 3 la 6.

Capetele firelor ce se derulează de pe mosoarele *2* (fig. 9.20) montate la rîndul lor pe axul *1*, sînt trecute prin orificiile furcilor *3* în vederea răsucirii preliminare, apoi sînt dirijate prin axul tubular al furcii *5* spre registrul *6* și calibrul 7. Firele trecute prin orificiile registrului se comprimă în calibru, după care sînt îndreptate spre rolele canelate întinzătoare *8* și sînt apoi înfășurate pe mosorul receptor *9*.

Ca urmare a rotației furcii, firele răsucite la prima parte a mașinii se cablează și formează șnurul. Rolele *8* reprezintă și la aceste mașini un sistem planetar de roți ce funcționează similar cu cel de la mașina de liță.

Viteza de rotație a mosorului este transmisă de la motorul mașinii prin roțile dințate *10*, șaibele *11* și *12*. Viteza mosorului este variabilă, funcție de diametrul de înfășurare și este reglată de o rolă de tensionare a curelei șaibelor *11* și *12*. Mosorul are o deplasare axială dată de șurubul *13* care dă posibilitatea înfășurării șnurului pe toată distanța dintre cele două flanșe ale mosorului. Roțile dințate de schimb *14* determină pasul de depunere al spirelor de șnur pe mosor funcție de diametru.

Viteza furcilor ce execută cablarea variază de la 600 la 1 000 rot/min funcție de tipul mașinii și de mărimea mosoarelor acestuia.

Scanned with OKEN Scanner

9.4.5. FINISAREA PRODUSELOR RĂSUCITE

9.4.5.1. CONSIDERAȚII GENEALE

În funcție de destinația lor, produsele răsucite sînt supuse operației de finisare care poate consta în înmuierea, ceruirea și lustruirea lor.

Produsele subțiri și sfoara răsucită, în funcție de utilizarea ulterioară a acestora sînt încleiate și apoi lustruite, iar frînghiile și alte produse groase sînt tunse inițial de fibrele de la suprafață și apoi gudronate.

La unele produse cum ar fi ața de cismărie, sînt supuse operației de finisare și firele din care se fabrică, fiind fierte înainte de răsucire.

Finisarea prin lustruire urmărește pe lîngă îmbunătățirea aspectului produselor, sporirea rezistenței firelor cu 10—15%, mărirea rezistenței la frecare, eliminarea puzderiilor de la suprafața produsului și ușurarea folosirii lui în scopurile pentru care este fabricat.

Tehnologia procesului de finisare a sforilor comportă următoarele operații :

— curățirea sforii de particulele lemnoase și alte impurități care se execută pe cale mecanică cu ajutorul unor cuțite metalice montate pe niște cilindri, care prin rotire ating sfoara în mișcarea ei liniară. După curățirea cu ajutorul cuțitelor, aceasta se continuă, folosindu-se cilindrii cu garnitură de frînghie din fibre aspre ;

— spălarea sforii și îmbinarea ei cu apă pentru a putea absorbi ulterior cu ușurință apretul ;

Această operație se execută în cuve speciale prin care trece produsul răsucit.

— Apretarea sforii ce are loc în niște cuve în care se găsește apret special preparat ;

— stoarcerea excesului de apret din sfoară cu ajutorul unor cilindri cu garnitură elastică ;

— uscarea sforii prin trecerea acesteia peste suprafețe încălzite sau cu ajutorul razelor înfășurării ;

— ceruirea și lustruirea sforii ce se efectuează de către cilindrii lustritori pe circumferința cărora se găsește un strat de ceară ;

— înfășurarea sforii finisate pe mosoare.

În figura 9.20 este prezentată schema tehnologică a unei mașini de lustruit. Mosoarele *1* sînt montate pe rama metalică *2*. Firele derulate de pe mosor sînt trecute pe sub și peste barele rotunde *3*, *4* și *5* ce au rolul de a menține firele separate și paralele.

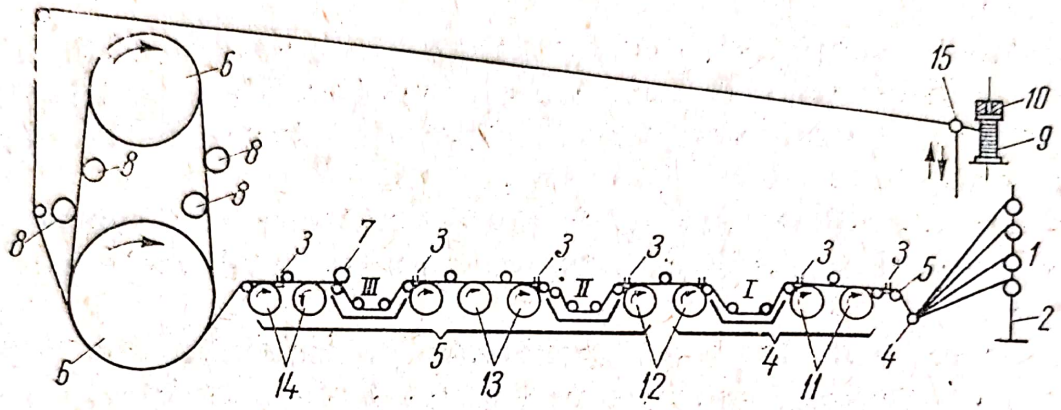


Fig. 9.20. Mașina de lustruit sfori PS-235-P.

În continuare, cilindrii *11*, pe care sînt fixate longitudinal cuțite metalice, curăță firele de puzderii și de alte corpuri aderente. Firele trec prin cuva cu apă *I*, apoi sînt supuse din nou curățirii, trecînd prin cilindrii *12* îmbrăcați cu frînghii de sisal, după care trec prin cuva *II*, în care se găsește apret. La ieșirea din cuva *II*, firele sînt stoarse ușor între doi cilindri și curățite din nou de cilindrii *13*. Urmează trecerea prin cuva *III* cu apret, stoarcerea firelor de către cilindrii *17* și curățirea lor de către cilindrii *14*. Firele curățate și apretate sînt uscate cu ajutorul tamburelor *6* cu abur supraîncălzit. Firele sînt trecute peste tamburele *6* în spirală, de mai multe ori, în așa fel încît să ocupe lățimea acestora.

Firele ude, venind în contact cu suprafața caldă a tamburelor, se usucă. Vaporii de apă degajați sînt absorbiți de un ventilator prin intermediul unei hote locale.

În timp ce firele au o mișcare de înaintare în formă de spirală în jurul tamburelor, ele sînt lustruite de cilindrii lustruitori *8*, tangenți la suprafața pînzei de fire (sfori). Cilindrii *8*, sînt acoperiți cu un strat de pastă, alcătuit din ceară și colofoniu, sau cu pastă numită „ceară japoneză".

Atingîndu-se, cilindrii firelor iau particule de pastă, lustruindu-se.

Cilindrii lustruitori nu se acoperă cu pasta de ceară pe toată lungimea, ci numai pe jumătate (partea dinspre punctul de înce-

put a înfăşurării firelor pe tambure). Cilindrii lustruitori au o turaţie de 1 000 rot/min.

După uscare şi lustruire, sfoara este înfăşurată pe mosoarele *9*. Acestea au o mişcare de rotaţie înceată. Pentru crearea tensiunii în sfoara înfăşurată, deasupra mosorului se aşază greutatea *10*, care măreşte forţa de frecare între mosor şi suportul său. Pentru depunerea sforii pe toată lungimea mosorului se folosesc conductoarele de fir *15*, care au o mişcare de ridicare şi coborîre, executînd o cursă egală cu distanţa dintre flanşele mosorului.

Regimul de lucru al maşinii. Pentru a obţine sfori bine lustruite, în afara calităţii apretului, este necesar ca firele să treacă în mod regulat prin cuvele cu apret, apa din prima cuvă să fie curată, iar temperatura apretului să fie de 50—60°C.

Tamburele trebuie să fie încălzite în permanenţă, iar presiunea din tambure va fi de 1,5—2 at. Periodic se va îndepărta condensul din tambur.

Cilindrii de curăţire trebuie să aibă garnituri neuzate şi să fie bine centraţi. Turaţia lor este de 500 — 800 rot/min. Nu este permis ca maşina să funcţioneze cu cuţitele cilindrilor curăţitori, uzate sau cu porţiuni din garnitura de frînghie lipsă.

Pieptenii separatori de sfoară trebuie să fie neuzaţi, iar spaţiul dintre două cuie va fi egal pe toată lăţimea acestora. Cuiele trebuie să fie neîndoite şi curate. Sfoara trebuie să fie bine uscată.

Cilindrii de lustruit se ung cu pastă o dată la 50 de ore de funcţionare. Vitezele de lustruire se stabilesc în funcţie de grosimea sforii. În timpul lustruirii sfoara se lungeşte cu 2 — 3%, iar după depunerea apretului cu 3—3,5%. Pentru a obţine o bună lustruire, apretul trebuie pregătit cu atenţie. Se folosesc diferite reţete de apret, cu componenţii exprimaţi în % :

Reţeta 1

Amidon	5 %
Caolin	3,5 %
Săpun	0,3 %
Grăsime animală	0,25%
Apă	90,95%

Reţeta 2

Amidon	5,5%
Caolin	4 %
Cloramină	1 %
Săpun	0,3%
Apă	89,2%

Reţeta 3

Pasta de încleiat obişnuită	75 %
Săpun	7,5 %
Sulfat de cupru	1,35%
Apă	16,15%

Reţeta 4

Talc	1 %
Clei	0,3 %
Glicerină	0,2 %
Sodă calcinată	0,25%
Sulfat de cupru	0,1 %
Apă	98,15%

Scanned with OKEN Scanner

Rețeta 3 este folosită pentru protejarea sforilor răsucite împotriva ruginei și putrezirii.

Caolinul și talcul din componența rețetelor, au rolul de a umple golurile și porii dintre firele elementare ale sforii, dîndu-i un aspect cît mai uniform în ceea ce privește secțiunea. Talcul contribuie și la ridicarea gradului de luciu al sforii.

Amidonul și cleiul contribuie la întărirea produsului și la lipirea fibrelor de la suprafața sforii, dîndu-i un aspect corespunzător și rezistență la frecare.

Sulfatul de cupru este o substanță antiseptică și formează cu grăsimea și cu soda substanțe de saponificare necesare spălării și înmuierii firelor.

Apretul întocmit după rețetele expuse anterior se prepară într-un malaxor special, temperatura lichidului variind între 40—55°C. Transportul lui la cuvele mașinii se face prin conducte. Este indicat ca în cuvă apretul să fie în permanență proaspăt.

9.4.5.3. MAȘINA DE LUSTRUIT SFORI PS-235-P

Această mașină (fig. 9.21) de construcție sovietică constituie un tip modernizat al mașinilor mai vechi de acest gen. Ea este compusă din rastelul *1*, pe care se montează bobinele cu fire răsucite, din ansamblul de dispozitive *2*, necesare înmuierii, curățirii și apretării sforii din cilindri de uscare *3*, cilindri de lustruire *4*, dispozitivul de înfășurare al sforii finite *5* și tijele de reglare a cilindrilor de lustruire *6*.

Cilindrii curățitori ai mașinii au o turație de 700—1 000 rot/min, viteza lor putînd fi reglată în funcție de gradul de impurități din sfoară .

Spălarea, curățirea și apretarea sforii se face în cele trei cuve — două cu apret una cu apă.

Uscarea sforii este efectuată de cei doi cilindri încălziți, iar lustruirea de cei patru cilindrii pe care se găsește montată o garnitură și un strat de pastă de lustruit sfori.

Compoziția pastei este :

— ceară 71%;
— parafină 20%;
— colofoniu 9%.

Cu pastă se dă numai pe o treime din lungimea cilindrului de lustruire, cealaltă parte se lasă neceruită, iar frînghia din această porțiune se recomandă să fie din fibră aspră (sisal) pentru a executa o lustruire cît mai bună a sforii.

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

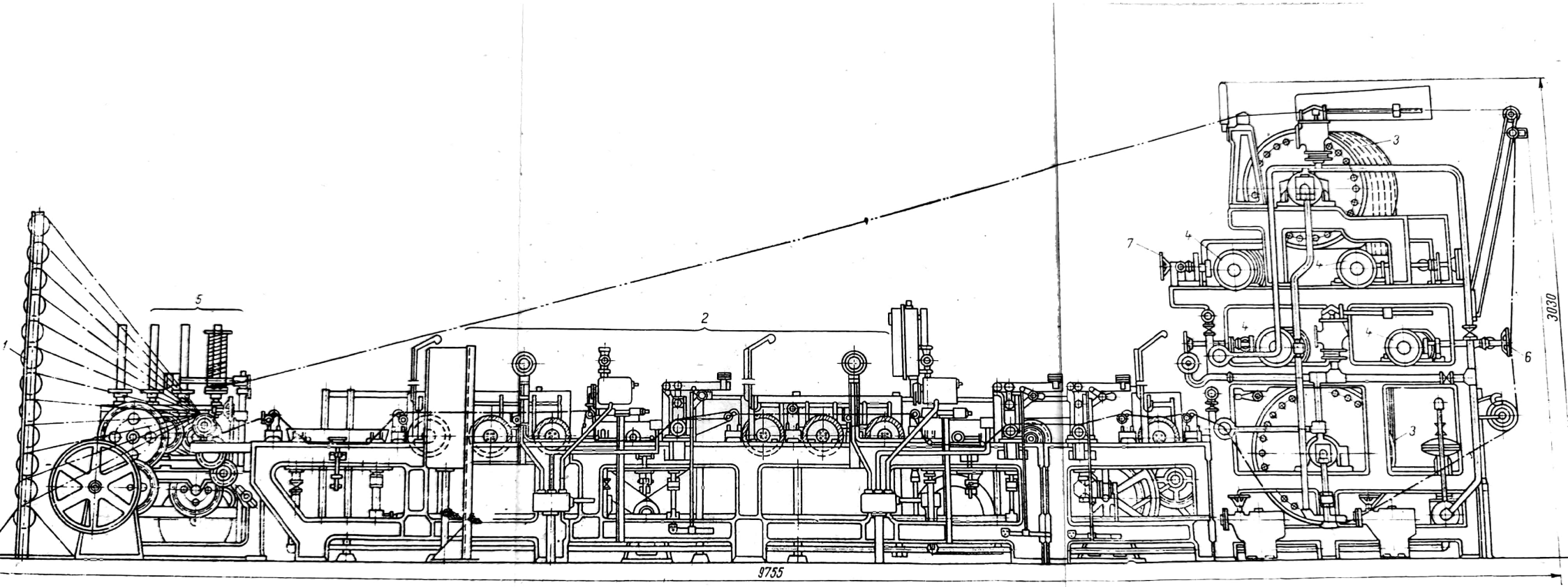


Fig. 9.21. Schema mașinii de lustruit sfori.

Firele sînt trecute în spirală peste cilindrii de uscare de 10—17 ori funcție de grosimea sforii, iar încălzirea cilindrilor se face cu ajutorul aburului sub presiune.

Mosoarele pe care se înfășoară sfoara finită au o mișcare alternativă de ridicare și coborîre, iar dimensiunile lor sînt de 305×
×152 mm.

Mașina este prevăzută de asemenea cu mecanismul și dispozitivul de reglare exactă a vitezei de lucru, a turației cilindrilor curățitori și de lustruire, a presiunii de stoarcere a excesului de apret, a presiunei în cilindrii de uscare etc.

În tabelul 9.11 sînt date principalele caracteristici ale mașinii PS-235-P.

Tabelul 9.11

Caracteristicile mașinii PS-235-P

Caracteristic	Valoare
Numărul de mosoare	48
Numărul cilindrilor de uscare	2
Numărul cilindrilor de lustruire	4
Lățimea de uscare pe cilindrii, mm	2 350
Viteza de lucru a mașinii, m/min	5—22
Turația cilindrilor de lustruire, rot/min	700—1 000
Turația cilindrilor de lustruire, rot/min	515— 650
Presiunea cilindrilor de uscare, atm	1,5
Puterea motorului de antrenare, Kw	10

9.5. PRODUSE RĂSUCITE DIN FIBRE DE POLIPROPILENĂ

Fibrele chimice care în ultima vreme au început să pătrundă tot mai mult în industria produselor răsucite prezintă unele avantaje față de fibrele naturale dintre care enumerăm doar cîteva :

— producția poate fi menținută la un nivel constant fără fluctuații, fibra chimică nefiind legată de condițiile agroclimatice ;

— în filaturi, obținerea firelor se face mai ușor și în condiții mult mai curate ;

— fibrele chimice oferă firelor, caracteristici cel puțin tot atît de bune ca cele naturale.

Scanned with OKEN Scanner

Dintre toate fibrele utilizate pentru obținerea produselor răsucite, polipropilena prezintă cel mai mare interes, aceasta avînd o rezistență mare la rupere și o greutate specifică scăzută.

Fibra de polipropilenă se poate prezenta sub formă de fir multi și monofilamentar, tăiat la lungimea fibrelor naturale aspre, sau sub formă de folie fibrilată.

Greutatea specifică a fibrei de polipropilenă fiind mai mică ca 1, se pot produce corzi care plutesc deasupra apei, sînt impermeabile și nu putrezesc.

Fibrele chimice prezintă însă unele dezavantaje cum ar fi :

— formarea electricității statice în timpul prelucrării ca urmare a frecării de organele de lucru ale mașinilor ;

— rezistența scăzută la frecare ;

— alunecarea mare a fibrelor unele față de altele, care în unele cazuri duce la nestabilitatea produsului și în special a celor împletite sau a țesăturilor.

Pentru eliminarea acestor dezavantaje se fac cercetări în vederea producerii unor auxiliari chimici, lubrifianți care să fie aplicați după extrudere, fie în timpul prelucrării pe mașini, fie pe corzile finite. Din rezultatele obținute, rezultă că proporția lubrifiantului nu trebuie să depășească 4% din greutatea fibrei.

În cazul fibrei monoflament, obținerea produselor are loc prin răsuciri repetate și cablare, combinate cu etirarea firului. Cînd fibra este adusă în filatură sub formă de bandă obținută din cablu tăiat la lungimea fibrelor naturale, ea se prelucrează pe utilaje clasice, avîndu-se în vedere ca alegerea vitezelor de lucru a mașinilor să fie corespunzătoare fibrei chimice care nu conține impurități, îngrămădiri și care are în general o uniformitate bună.

În cele mai multe cazuri, produsele răsucite se fabrică din fibre de polipropilenă.

Noile descoperiri privind obținerea polietilenei liniare de înaltă cristalizare și a polipropilenei au deschis noi orizonturi și în fabricarea unor produse răsucite, prin folosirea unor procedeuri cum ar fi :

— încorporarea în folii a unor particule minuscule de exploziv care să rupă folia în benzi fine ;

— tratarea foliei orientate cu un agent care provoacă umflarea, urmată de despicarea în timpul trecerii prin valțuri rifelate ;

— laminarea longitudinală și transversală ;

— aplicarea energiei ultrasonice ;

— tăierea în spirală a foliei, urmată de o nouă laminare în lungul unei noi direcții de orientare, etc. ; s-au obținut despicături în

Scanned with OKEN Scanner

folie care au permis detaşarea unor fibre subţiri folosite ca materiale textile.

Unul din patentele americane a pus la punct producerea sforilor din folie de polipropilenă. În acest sistem folia laminată fără orientare la o grosime de 0,12 mm este despicată în benzi late de 2,54 cm, care apoi sînt laminate din nou şi orientate sub influenţa unei temperaturi de 140°C. Structura obţinută este termostabilizată şi apoi tratată cu un jet de aer care determină fibrilarea în şuviţe.

S-a constatat că şi o despicare foarte puţin pronunţată a benzilor orientate este suficientă pentru ca prin torsionare să se obţină produse care înlocuiesc cu succes sforile, corzile şi funiile obişnuite din sisal.

Se produc benzi de polipropilenă orientată *Nufil*, care se folosesc de asemenea la confecţionarea sforilor mai uşoare sau mai grele. Pentru sforile mai grele este bine ca torsiunea să se facă pe maşini de răsucit cu aripioare. De asemenea trebuie folosite fibre (calibre) pentru a transforma folia fibrilată în fir bine rotunjit.

Banda orientată de polipropilenă este aptă chiar fără a fi torsionată să fie şi ţesut într-o imitaţie de hessian. În prezent benzi plate *Nufil* groase de 0,05 mm şi late de 0,25 cm, sînt ţesute în vederea obţinerii unor produse folosite ca suporţi de covoare sau pentru confecţionarea sacilor.

Atît produsele din folii de polipropilenă cît şi cele din folii de polietilenă, au rezistenţă mare faţă de agenţii mecanici şi chimici, fiind indicate pentru condiţii dure de utilizare.

Prin asemenea procedee de fabricare a sforilor din folii se reduce substanţial, procesul tehnologic folosit actual în filatura fibrelor aspre, iar produsele rezultate înlocuiesc cu succes pe cele din cînepă, sisal, iută şi alte fibre.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL X

PROIECTAREA FIRELOR DIN FIBRE LIBERIENE

10.1. STABILIREA CARACTERISTICILOR FIRELOR

Realizarea practică a unui produs trebuie să fie precedată întotdeauna de întocmirea unui studiu care stabilește caracteristicile acestui produs, ținînd seama de domeniile în care urmează să fie utilizat și de tehnologia de fabricație.

Acest studiu reprezintă, în cazul firului, proiectarea lui, lucru de o deosebită importanță în tehnica filării.

Firul, care constituie elementul de bază al produselor textile ca țesături, tricotaje, dantelărie etc., poate fi considerat din punct de vedere geometric ca un corp cu o lungime foarte mare în raport cu dimensiunile sale transversale.

Din punct de vedere fizico-mecanic, firul alcătuit dintr-un anumit tip de fibre textile, se bucură de un complex de caracteristici cuprinzînd : flexibilitate mare, adică lipsa totală a capacității de a se încărca cu momente încovoietoare, rezistență mare la tracțiune și o oarecare rezistență la torsiune.

Principalele caracteristici ale firului, impuse de caracteristicile produsului finit ce urmează a se fabrica din el, precum și de modul de prelucrare ulterioară a firului, sînt : finețea, torsiunea, rezistența la tracțiune, alungirea la rupere, rezistența la obosire, gradul de curățenie și uniformitatea.

Întrucît există deci o strînsă interdependență între caracteristicile principale ale firului și cele ale materiei prime problema pro-

Scanned with OKEN Scanner

iectării unui fir cuprinde dimensionarea valorilor principalelor caracteristici ale sale și ale materiei prime, dimensionare care rezultă în urma unor calcule bazate pe relații matematice exacte sau aproximative.

Spre deosebire de industria bumbacului unde tehnica de proiectare a unui fir este mai avansată, proiectarea firelor din fibre liberiene nu este integral și general rezolvată, deși în această direcție s-au făcut unele studii în U.R.S.S., Franța și alte țări.

Dificultățile pe care le ridică proictarea unui fir de in, cînepă sau iută etc. sînt determinate de faptul că fibrele liberiene sînt foarte neomogene în ceea ce privește caracteristicile fizico-mecanice, în comparație cu alte fibre textile, iar procesul tehnologic de filare modifică substanțial o serie de caracteristici ale fibrei ca lungimea, finețea și rezistența.

În practica de proiectare a unui fir se pot întîlni două cazuri :

— *cazul I* — cînd, dintr-o materie primă ale cărei caracteristici (finețe, sarcină de rupere, grad de impurități) se cunosc, se cere proiectarea unei anumite finețe de fir, a cărui destinație este cunoscută.

În acest caz, se vor determina : abaterea finețiii, sarcina de rupere, neregularitatea la sarcina de rupere și torsiunea firului.

Valorile acestor caracteristici obținute din calcul se vor compara cu cele cunoscute ale unui fir de finețe apropiată și avînd aceeași destinație, trăgîndu-se apoi concluzia dacă materia primă — supra sau subdimensionează aceste caracteristici.

— *cazul II* — cînd se cunosc caracteristicile firului, adică finețea, lungimea de rupere, torsiunea, neregularitatea și destinația acestuia. Se pune problema determinării caracteristicilor materiei prime.

În ambele cazuri, după stabilirea mărimii caracteristicilor firului și respectiv ale materiei prime, se trece la elaborarea planului de filare.

10.1.1. FINEȚEA FIRULUI

Este una din cele mai importante caracteristici ale firului, întrucît finețea firului este factorul esențial în organizarea procesului de producție din filatură și din țesătorie.

Astăzi, industria textilă modernă nu poate fi concepută fără cunoașterea precisă a finețiii semifabricatelor sau a fibrelor.

Un mod simplu, sigur și practic pentru a se caracteriza finețea firului, este raportul (direct sau invers) dintre greutatea și lungimea unei anumite porțiuni de fir.

Scanned with OKEN Scanner

Finețea unui fir se exprimă în funcție de sistemul de numerotare adoptat. În sistemul metric, care este un sistem indirect, finețea se exprimă în număr metric și el reprezintă raportul dintre lungimea unui fir măsurată în metri și greutatea în grame a acestei lungimi.

$$Nm = \frac{L\ (m)}{G\ (g)}.$$

Un sistem direct de numerotare este sistemul „tex" care va înlocui toate sistemele practicate în prezent, el avînd avantajul că este direct, unitatea de greutate fiind gramul, iar pentru lungime, Km.

Astfel, numărul tex va fi dat de raportul dintre greutatea firului exprimată în grame și lungimea sa exprimată în kilometri.

$$tex = \frac{g\ (g)}{L\ (Km)}$$

Trecerea de la sistemul metric de exprimare a finețiii la sistemul tex sau invers se face cu ajutorul relațiilor :

$$Nm = \frac{1\,000}{tex} \qquad \text{și} \qquad tex = \frac{1\,000}{Nm}$$

Finețea firului fiind impusă atît în cazul I cît și în cazul II, proiectarea trebuie să rezolve obținerea în mod practic a acesteia, adică stabilirea planului de filare care cuprinde sortimentul de mașini necesar, parametrii de lucru principali (laminaj, dublaj, număr specific) și unele caracteristici ale semifabricatelor și firului cum ar fi finețea, torsiunea etc.

Imposibilitatea prelucrării în mod ideal a benzii datorită abaterilor înregistrate la semifabricate față de finețea proiectată, ca urmare impreciziei de lucru a utilajelor, conduce la obținerea unui fir a cărui finețe se abate mai mult sau mai puțin față de cea proiectată.

Valoarea abaterii admise este prevăzută în standarde și atunci cînd se proiectează un fir se adoptă pentru abatere o valoare apropiată de cea a unui fir a cărui finețe și proces tehnologic sînt apropiate.

Scanned with OKEN Scanner

Valorile admise ale abaterii finețiii firelor de in și cînepă sînt date în tabelul 10.1.

Tabelul 10.1

Abaterea admisă la finețe a unor fire pieptănate și cardate

Finețea tex	Finețea Nm	Sistemul de prelucrare	Felul filării	Abaterea admisă %
80—1000	1—12	Pieptănat	Uscat și semiumed	±5
80—110	9—12	„	ud	±4,5
62— 72	14—16	„	ud	±4
38— 56	18—27	„	ud	±3,5
25— 34	30—40	„	ud	±3
100—500	2—10	Cardat	Ud (uscat)	±5
56— 80	12—18	Cardat	ud	±4

Deși neregularitatea finețiii este o caracteristică foarte importantă a firului, pînă în prezent nu s-au stabilit relații nici măcar empirice în baza cărora să se poată prevedea, încă în faza de proiectare, valoarea acestei neregularități.

10.1.2. SARCINA ȘI LUNGIMEA DE RUPERE A FIRELOR

Sarcina de rupere reprezintă o caracteristică importantă a firului întrucît valoarea și uniformitatea acesteia condiționează în final buna desfășurare a procesului de filare și a celor ulterioare filării. Încă de multă vreme cercetătorii și-au pus problema găsirii unei dependențe matematice între sarcina de rupere a firului, finețea, torsiunea și uniformitatea acestuia pe de o parte și sarcina de rupere a materiei prime.

Cercetările întreprinse în această direcție în U.R.S.S. de V. G. Komarov au condus la stabilirea unei relații pentru determinarea lungimii de rupere a firului, funcție de elementele arătate mai sus ; această relație e valabilă numai pentru firele de in toarse umed și uscat.

Scanned with OKEN Scanner

Relaţia stabilită de Komarov pentru firele de in este :

$$Lrf = Lrmp \underbrace{\left(1 - \frac{1.13}{fl\ sin^2\beta\ \sqrt{Nm}}\right)}_{\eta_1} \underbrace{cos\ \beta}_{\eta_2} \underbrace{(1 - m\alpha^2 cos^2\beta\, Nm)}_{\eta_3} \underbrace{(1 - 0{,}0375H)}_{\eta_4}$$

$$Lrf = Lrmp\ \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 = Lrmp \cdot Ku$$

în care : Lrf este lungimea de rupere a firului,

$$Lrf = \frac{R\ Nm}{1000},\ \text{Km} ;$$

$Lrmp$ — lungimea de rupere a materiei prime, în Km ;

R — sarcina de rupere a firului, în gf ;

f — coeficient de frecare a fibrelor ;

β — unghiul de înclinare a fibrelor faţă de axa firului ;

l — lungimea complexelor de fibră ;

α — coeficient de torsiune ;

m — coeficient care caracterizează modificarea sarcinii de rupere la tors ;

Nm — finețea firului în sistemul metric ;

H — coeficient de neuniformitate a firului după sarcina de rupere ;

$\eta_1\ \eta_2\ \eta_3\ \eta_4$ — coeficienţi, al căror produs s-a notat cu Ku.

Prin urmare, lungimea de rupere a firului depinde de o serie de proprietăţi ale firului (torsiune, neuniformitate, finețe etc.) şi de lungimea de rupere a materiei prime.

Raportînd lungimea de rupere a firului la cea a materiei prime, se obţine coeficientul Ku, denumit coeficient de utilizare a fibrei în fir.

Deci :

$$Ku = \frac{Lrf}{Lrmp} = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4$$

Scanned with OKEN Scanner

Valorile coeficientului Ku pentru fire de in filate umed şi cu $\alpha = 1$ sînt date în tabelul 10.2.

Tabelul 10.2

Valorile Ku pentru fire de in filate umed

Coeficient	Nm					
	7,5	14,5	18	22	24	26
Ku	0,334	0,314	0,302	0,286	0,279	0,231

10.1.2.1. DETERMINAREA SARCINII DE RUPERE A FIRULUI (CAZUL I)

Aşa cum s-a arătat mai înainte în acest caz se cunoaşte lungimea de rupere a fibrei, finețea firului şi destinaţia sa, deci şi torsiunea.

S-a determinat că :

$$tg\,\beta = \pi\, d\, T,$$

în care : d este diametrul firului ;
T — torsiunea firului.

Diametrul firului se ia din tabele sau se calculează cu relaţia :

$$d = \frac{A}{\sqrt{Nm}},$$

în care : $A = 1{,}11$ pentru fire de in filate umed din fuior ;
$A = 1{,}16$ pentru fire de in de finețe medie toarse umed din cîlţi ;
$A = 1{,}20$ pentru fire de in din cîlţi sau fuior toarse uscat sau umed ;
Nm — finețea firului.

Coeficientul H se poate determina cu relaţia aproximativă :

$$H = x\left(a + b\sqrt{Nm}\right) Z;$$

$$x = \frac{A}{\sqrt{N_f}}$$

Scanned with OKEN Scanner

în care : A este coeficient egal cu 14,2 ;
N_f — finețea fibrei ;
a, b, Z, x — coeficienți ale căror valori sînt date în tabelele 10.3 și 10.4.

Introducîndu-se valorile respective în relația lui Komarov, se determină cu aproximație lungimea de rupere a firului, respectiv sarcina de rupere.

10.1.2.2. DETERMINAREA LUNGIMII DE RUPERE A FIBREI (CAZUL II)

În acest caz este cunoscută lungimea de rupere a firului, finețea, torsiunea și destinația firului.

Se calculează *Ku*, respectiv produsul coeficienților $\eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4$

Lungimea de rupere a fibrei se va calcula cu relația :

$$Lrmp = \frac{Lrf}{Ku}$$

Pentru a se obține sarcina de rupere a fibrei, trebuie să se adopte finețea fibrei.

Din relația :

$$Lrmp = \frac{P\,N_f}{1\,000}$$

în care : P este sarcina de rupere a fibrei, în kgf ;
N_f — finețea fibrei *(Nm)*
deducem valoarea sarcinii de rupere P a fibrei :

$$P = \frac{Lrmp\ 1\,000}{N_f} \text{ kgf.}$$

În funcție de valoarea obținută pentru sarcina de rupere se adoptă din stas calitatea de fibră necesară.

Studii privind dependența sarcinii de rupere a firului de cea a fibrei s-au efectuat și în Franța, în urma cărora s-au stabilit relațiile pentru fire toarse umed :

$T_F = 0{,}27\ T_f + 10{,}8\ A' - 1{,}8$ pentru fir *Nm* 18
$T_F = 0{,}26\ T_f + 9{,}2\ A' - 1$ pentru fir *Nm* 21,

în care : T_F este tenacitatea firului (sarcina de rupere) în g/tex ;
T_f — tenacitatea fibrei în g/tex ;
A' — finețea fibrei.

$T_f = 3{,}8\ T_F - 40\ A' + 6{,}65$ pentru fir *Nm* 18
$T_f = 3{,}75\ T_F - 35{,}5\ A' + 3{,}85$ pentru fir *Nm* 21

Scanned with OKEN Scanner

Este deosebit de important să se cunoască anticipat neregularitatea pe care o va avea firul, întrucît nivelul ruperilor la mașinile de tors și calitatea țesăturii sînt influențate și de valoarea neregularității sarcinii de rupere.

Multitudinea factorilor care influențează uniformitatea sarcinii de rupere a firului nu permite să se determine decît cu aproximație valoarea acesteia.

De aceea în mod cu totul orientativ coeficientul H al neuniformității sarcinii de rupere a firelor de in filate umed și uscat se poate stabili cu relația dată mai sus.

Tabelul 10.3

Valorile coeficientului *Z* pentru fire filate umed

Indice	Incrustații %				
	2	2,5	3	3,5	4
Z	1,0	1,02	1,04	1,06	1,06

Pentru firul 200 *tex* (*Nm* 5) tors umed $A = 14{,}2$; $a = 9{,}9$ $b = 1{,}1$.

Tabelul 10.4

Valorile coeficienților a, b, x, m, Z pentru fire de in filate uscat

Felul firelor	Tipul mașinilor de tors	Valori				
		x	a	b	m	Z
Fire pieptănate	Cu piepteni	1	11,5	1,2	0,01	1
Fire din cîlți pieptănați	Fără piepteni	1	12	5,3	0,01	1,25

Scanned with OKEN Scanner

10.1.3. TORSIUNEA ŞI COEFICIENTUL DE TORSIUNE AL FIRELOR

Torsiunea se calculează cu formula Koechlin, iar valoarea coeficientului α se alege din tabelul 10.4.

Tabelul 10.5

Valorile α, recomandate pentru firele liberiene

Materia primă	Destinaţia firului	
Fuior de in	Urzeală	98—115
	Bătătură	86—100
Cîlţi de in	Urzeală	100—120
	Bătătură	95—100
Fuior de cînepă	Bătătură	90—100
Cîlţi de cînepă	Bătătură	95—100
Iută	Bătătură	90—98

10.2. AMESTECURI DE FIBRE

10.2.1. NECESITATEA PRELUCRĂRII FIBRELOR ÎN AMESTEC

Fibrele liberiene se caracterizează printr-o mare neuniformitate a proprietăţilor fizico-mecanice. Utilizarea unei singure calităţi şi prelucrarea acesteia separat pe loturi, conduce la schimbări frecvente de reglaj la utilaje, la scurtarea perioadei de continuitate a unui lot, la obţinerea de fire de calitate diferită de la o perioadă la alta şi la o productivitate diferită la maşinile de tors.

Producerea firelor dintr-un amestec format din mai mulţi componenţi, reprezentînd calităţi diferite sau aceiaşi calitate, însă provenind de la topitorii diferite, constituie o necesitate determinată de considerente tehnice.

Stabilirea amestecului este o problemă foarte importantă şi necesită o analiză atentă din partea personalului tehnic, deoarece de modul cum este rezolvată această problemă depinde eficacitatea economică a activităţii de producţie.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a putea forma amestecul necesar unui fir, se impune să se respecte următoarele condiții privind materia primă :

— fibrele să fie depozitate pe calități și dacă spațiul de depozitare permite chiar pe furnizori ;

— fiecărui lot intrat în magazie după ce i s-au stabilit de către laborator caracteristicile tehnice i se dă un număr de ordine, care va permite identificarea cu ușurință a caracteristicilor fibrei atunci cînd aceasta trece în consum.

10.2.2. ALEGEREA MATERIEI PRIME

Alegerea materiei prime pentru realizarea firului se face la proiectarea lui și comportă stabilirea rețetei de amestec, care fixează componenții, calitatea și proporția de participare a fiecăruia în amestec.

Fiecare component al unui amestec prin proprietățile sale influențează caracteristicile principale ale firului (rezistență, alungire, uniformitate) astfel că se vor alege acei componenți care răspund cel mai fidel cerințelor calitative ale firului.

De asemenea, în rețetă trebuie să se prevadă un număr cît mai mare de componenți în raport de posibilitățile și metoda de amestecare specifică fiecărei întreprinderi, astfel încît înlocuirea unuia să nu determine modificarea procesului tehnologic sau caracteristicile firului.

10.2.3. LEGĂTURA DINTRE CARACTERISTICILE FIRULUI ȘI ALE AMESTECULUI DE FIBRE

Între lungimea de rupere a firului dintr-un amestec și lungimea de rupere a firelor obținute din doi componenți, prelucrați separat există următoarea relație :

$$L_{Ra} = b_1 L_{R1} + b_2 L_{R2} = a_1 \frac{\eta_1}{\eta} L_{R1} + a_2 \frac{\eta_2}{\eta} L_{R2} =$$

$$= \frac{1}{\eta}(a_1 \eta_1 L_{R1} + a_2 \eta_2 L_{R2}) ,$$

în care: L_{Ra} este lungimea de rupere a firului prelucrat din amestec, Km;

b_1, b_2 — proporția în care se regăsesc componenții în fir, %;

a_1, a_2 — proporția în care intră componenții în amestec, %;

η_1, η_2 — randamentul componenților 1 și 2, %;

L_{R_1}, L_{R_2} — lungimea de rupere a firelor obținute din componenții 1 și 2, Km;

η — randamentul amestecului, %.

Această relație în cazul filării uscate a inului pieptănat dă rezultate orientative. La formarea amestecului o atenție deosebită trebuie acordată uniformității amestecului și în cazul cînd aceasta nu se poate realiza e mai rațional să se prelucreze componenții separat. Același lucru e valabil și la filarea uscată a firelor din amestec de cîlți de pieptene sau meliță cînd neuniformitatea este prea mare.

10.2.4. METODE DE AMESTECARE A FIBRELOR LIBERIENE

Uniformitatea la rezistență a fibrelor liberiene depinde în mare măsură de gradul de omogenizare la care ajunge amestecul în urma proceselor mecanice de prelucrare.

Pentru a se obține o structură omogenă a amestecului, în care componenții să fie distribuiți în orice punct, în proporție apropiată de cotele cu care participă, se folosesc două metode:

— metoda formării întîmplătoare a amestecului care se realizează în lăzile alimentatoare și unde fiecare grupă de fibre a unui component are aceeași posibilitate de distribuire în amestec;

— metoda formării organizate a amestecului constînd din suprapunerea sau dublarea unor straturi, benzi de fibre din componenți separați astfel încît pe lungimea produsului să fie realizată rețeta de amestec.

Suprapunerea, respectiv dublarea benzilor, asigură o aranjare uniformă a fibrelor diferiților componenți, în secțiunea transversală a benzii.

Metoda formării organizate a amestecului urmează în unele filaturi după metoda întîmplătoare și această combinație a metodelor asigură neregularitățile cele mai mici ale amestecului. Ambele metode de amestecare sînt supuse legilor statistice.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru caracterizarea amestecării fibrelor se folosesc doi indici :
— neuniformizarea amestecării ;
— gradul de amestecare.

Eficacitatea operației de amestecare este cu atît mai mare cu cît distribuirea componenților este mai uniformă în amestec. Stabilirea neuniformității amestecării se face prin efectuarea de probe luate din diferite locuri ale amestecului, la care se cercetează compoziția acestora.

10.2.5. ÎNDICII AMESTECĂRII

10.2.5.1. NEUNIFORMITATEA AMESTECĂRII

Se consideră un amestec format din K componenți și din care se extrag n pobe. Conținutul procentual al fiecărui component în cele n probe, este arătat în tabelul 10.6.

Tabelul 10.6

Calculul procentual mediu al componenților

Proba	$comp_1$	$comp_2$	$comp_K$
1	P_{11}	P_{21}	P_1
2	P_{12}	P_{22}	P_2
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
n	P_{1n}	P_{2n}	P_{kn}
Media	P_1	P_2	P_k

Conținutul mediu al fiecărui component în toate cele n probe se calculează astfel :

$$P_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n} P_{ij}$$

Scanned with OKEN Scanner

Întrucît se cunosc valorile medii P_i, se pot calcula abaterile medii patratice ale conținutului procentual ale fiecărui component în cele n probe :

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \frac{(P_{ij} - P_i)^2}{n}}$$

și coeficienții de variație :

$$CV_i = \frac{\sigma_i}{P_i} 100 .$$

Indicele care caracterizează neuniformitatea amestecului se calculează cu relația :

$$CV_a = \frac{1}{k} (CV_1 + CV_2 + \cdots + CV_k)$$

10.2.5.2. GRADUL DE AMESTECARE

Luînd același amestec format din P_k componenți cu procentele medii P_i, se poate determina abaterea relativă absolută a acestora față de procentele corespunzătoare prevăzute în rețeta de amestec.

Pentru componentul i, abaterea va fi :

$$A_i = \frac{P_i - P_i}{P_i} 100 .$$

Gradul de amestecare al întregului amestec se va calcula cu relația :

$$G_a = 100 - \frac{\sum_{i=1}^{K} A_i}{K}.$$

10.2.6. CONSUMURI SPECIFICE DE MATERIE PRIMĂ

Pentru producerea unui kg de fir este necesară o anumită cantitate de materie primă. Raportul dintre cantitatea de materie primă efectiv consumată Q_{mp} și cantitatea de fir Q_f rezultată se numește consum specific.

Raportul dintre cantitatea de fir și materia primă din care a rezultat firul, constituie randamentul fir η, al materiei prime respective. Rezultă deci că randamentul este inversul consumului specific.

Relațiile de calcul ale consumului specific C_s și randamentului în fir sînt :

$$C_s = \frac{Q_{mp}}{Q_f} \; ; \qquad \eta = \frac{1}{C_s} = \frac{Q_f}{Q_{mp}} \; .$$

Cînd nu există producție neterminată la începutul sau sfîrșitul perioadei în care s-a executat cantitatea de fir Q_f, atunci sînt valabile pentru C_c și relațiile de mai sus.

În cazul că există producție neterminată, netransformată în fir, ca fibră, bandă, semitort, atunci C_s și η se calculează cu relațiile :

$$Q_{mp} = P_{ni} + Q_{if} - P_{ns}$$

$$C_s = \frac{P_{ni} + Q_{if} - P_{ns}}{Q_f}$$

în care : P_{ni} , P_{ns} sînt producția neterminată la început, respectiv la sfîrșitul perioadei, în kg ;

Q_{if} — cantitatea de materie primă introdusă în fabricație, în kg.

$$\eta = \frac{Q_f}{P_{ni} + Q_{if} - P_{ns}}$$

Între consumul specific al firului și consumurile specifice ale fazelor de lucru există corelația :

$$C_s = C_{s_1} \; C_{s_2} \cdot \cdots \; C_{s_n} \; ,$$

iar randamentul firului și randamentele parțiale pe faze sînt legate prin relația :

$$\eta = \eta_1 \, \eta_2 \, \eta_3 \cdot \cdots \, \eta_n \; .$$

Fiecare sort de materie primă are un consum specific — valoarea acestuia fiind mai mare sau mai mică în raport de calitatea fibrei, de procesul tehnologic aplicat, de gradul de tehnicitate al utilajelor și de alți factori.

Cum în mod obișnuit firele se produc din amestecuri de fibră, în unele cazuri chiar de diferite calități, determinarea consumului specific al amestecului este o problemă nu numai economică ci și

Scanned with OKEN Scanner

tehnică întrucît caracteristicile amestecului se reflectă în final în caracteristicile firului.

Calculul consumului specific al unui amestec format din mai mulţi componenţi, avînd consumuri specifice diferite, se face cu relaţii specifice după cum amestecul se realizează sub formă de pat de amestec în camere de odihnă sau pe agregate de amestec sau din benzi la primul laminor.

Relaţia de calcul a consumului specific şi randamentului unui amestec format în camere de amestec şi din 3 componenţi este următoarea :

$$C_{sa} = \frac{100}{\frac{a_1}{C_{s_1}} + \frac{a_2}{C_{s_2}} + \frac{a_3}{C_{s_3}}} = \frac{100}{\sum_{i=1}^{3} \frac{a_i}{C_{si}}} ;$$

$$\eta = \frac{\sum_{i=1}^{3} \frac{a_i}{C_{s_i}}}{100},$$

în care : a_1, a_2, a_3, a_i, — proporţia componenţilor în amestec, %;

C_{s_1}, C_{s_2}, C_{s_3}, C_{s_i} — consumul specific al fiecărui component.

Participarea procentuală a componenţilor în fir, notată cu b, se va exprima astfel :

$$\text{componentul } b_1 = \frac{a_1 C_{sa}}{C_{s_1}}$$

$$\vdots$$

$$\text{componentul } b_n = \frac{a_n C_{sa}}{C_{s_n}}$$

În cazul cînd amestecul componenţilor se face în benzi la primul laminor, consumul specific de la această fază pînă la fir şi randamentul se calculează cu formula :

$$C_{sa} = \frac{a_1 C_{s_1} + a_2 C_{s_2} + \cdots a_n C_{s_n}}{100} = \frac{\sum_{i=1}^{n} a_i C_{s_i}}{100}$$

şi

$$\eta = \frac{100}{\sum_{i=1}^{n} a_i C_{s_n}}$$

Scanned with OKEN Scanner

Participarea componenților în fir se determină cu aceleași relații ca în cazul amestecului efectuat sub formă de pat. Determinarea raportului în care se regăsește fiecare component în fir este necesar pentru stabilirea lungimii de rupere a firului respectiv.

Consumurile specifice ale diferitelor calități de fibră sau amestecuri recomandate de literatură sînt date în cele ce urmează :

Tabelul 10.7

Valori ale consumului specific pentru cîlți de in

Calitatea fibrei	Fire cardate filate uscat			Fire cardate filate ud
	Pînă la *Nm* 2	*Nm* 2,5–5	peste *Nm* 5	
Cîlți melițați sort I	1,32	1,40	1,40	1,40
Cîlți melițați sort II	1,41	1,50	1,55	1,65
Cîlți melițați sort III	1,48	1,57	1,65	1,80
Cîlți melițați sort IV	1,60	1,69	1,79	1,90

Pentru firele de in din cîlți melițați prelucrate după sistemul cardat-pieptănat pe mașinile de tors cu aripioare sau pe mașinile de tors ud cu inele, valorile consumului specific sînt redate în tabelul 10.8.

Tabelul 10.8

Valorile consumului specific pentru firele cardat pieptănate

Calitatea fibrei	Fire filate uscat		Fire filate ud	
	Nm 5	*Nm* 6	*Nm* 7,5	*Nm* 8,5
Cîlți de in sort I	1,75	1,85	1,95	2,0
Cîlți de in sort II	1,90	1,98	2,07	2,15

Consumul specific al firelor subțiri de in, cardate și filate ud (*Nm* 8,5—12) produsele din cîlți de la pieptănat sau din amestec cu fuior de in sort III și IV variază între 1,28—1,38.

La firele de in pieptănate și toarse ud, avînd *Nm* 14,5—24 consumul specific recomandat are valorile 1,22—1,27.

Consumul specific pentru firele *Nm* 2,4—5 produse pe cale uscată sau semiumedă din fuior pieptănat de cînepă este de 1,20—1,25, iar pentru *Nm* 9—11 are valori cuprinse între 1,23—1,27.

Scanned with OKEN Scanner

La firele cardate *Nm* 5—6, filate umed din cîlți pieptănați de cînepă, consumul specific recomandat este 1,25—1,28.

Consumul specific al firelor cardate *Nm* 1—3 din iută, filate uscat variază între limitele 1,018—1,022.

10.3. STABILIREA TEHNOLOGIEI DE FABRICAȚIE

După stabilirea materiei prime, și a caracteristicilor acesteia, urmează proiectarea condițiilor de prelucrare a fibrelor începînd de la faza de formare a benzii pînă la mașinile de tors inclusiv.

Regimul de lucru al diferitelor mașini se alege în funcție de materia primă ce se prelucrează, de destinația firului, așa cum s-a arătat atunci cînd s-au descris aceste mașini.

Adoptarea unor parametri optimi de prelucrare a fibrei se va finaliza cu obținerea unui semitort și respectiv fir de calitate bună.

Tehnologia de fabicație trebuie să stabilească următoarele :

— tipul și sortimentul mașinilor în fluxul tehnologic ;

— planul de filare și coordonare a mașinilor, adică mărimea laminajelor, dublajelor, numărul specific, finețea benzii alimentate și debitate, torsiunea, vitezele de lucru, coeficientul timpului util, capacitatea de alimentare și debitare a acestor mașini.

10.3.1. TIPUL ȘI SORTIMENTUL DE MAȘINI ADOPTAT

Cînd se proiectează o filatură sau se dezvoltă o capacitate veche de producție, pe baza gamei de fire stabilite a se prelucra se adoptă sistemul de filare și sortimentul de mașini necesar.

La alegerea sistemului de filare și a sortimentului de mașini se are în vedere calitatea materiei prime și tipul fibrei (in, cînepă, fuior sau cîlți).

Cînd se proiectează producerea unui fir pe un sistem deja cunoscut, rămîne să se stabilească doar planul de filare și de coordonare a producției.

Scanned with OKEN Scanner

10.3.2. REGIMUL DE LUCRU AL MAȘINILOR

10.3.2.1. MAȘINI DE TORS

O atenție deosebită trebuie acordată la proiectarea firelor, alegerii mașinilor de tors, alegere care se face în funcție de următoarele criterii :

— tipul filării adoptat — uscat, semiumed sau umed ;

— finețea firelor.

Pentru fire pînă la 200 *tex (Nm 5),* filate uscat, se recomandă mașinile de tors cu aripioare, cu ecartament fix (pentru iută) sau variabil (pentru in și cînepă) cu sau fără cîmp de ace, produsul alimentat putînd fi semitort sau bandă de la ultimul pasaj pe laminor.

Pentru fire mai fine, filate semiumed, se pot folosi mașinile de tors cu aripioare și cu cîmp de piepteni sau mașini de filat cu inele pentru torsul din bandă.

În cazul filării umede se pot folosi mașinile de tors cu inele sau centrifugale.

Alegerea vitezei fuselor — pentru o anumită finețe de fir — constituie un lucru foarte important, întrucît o viteză prea mare, pe lîngă faptul că determină o uzură mai rapidă a unor organe ale mașinii, influențează substanțial producția mașinii prin frecvența mare de ruperi a firului. În tabelul 10.9 sînt date valorile recomandate de turația fuselor, pentru diferite fineți de fir, în funcție de amestecul utilizat și felul filării.

Tabelul 10.9

Turația fuselor mașinilor de tors

Finețea firului *tex*	Finețea firului *Nm*	Felul filării	Tipul mașinii de tors	Amestec de materie primă	Turația fuselor rot/min
120—420	2,4—5	Uscat	Cu aripioare	Cîlți meliță	2300—2700
250—420	2,4—4	Uscat	Cu inele	Fuior inferior	3700—4400
110—200	5—9	Umed	Cu inelușe	Cîlți de meliță, cîlți ppt și fuior sorturi inferioare	3300—3600
64—100	10—16	Umed	Cu inelușe	Fuior inferior	3500—4000
42—84	12—24	Umed	Cu inelușe	Fuior pieptănat	4000—4500

Se calculează apoi torsiunea în funcție de coeficientul de torsiune adoptat.

Laminajul este un alt parametru important al mașinilor de tors, limitele optime depinzînd de tipul mașinii și de caracteristica firului (pieptănat sau cardat). Alți parametri care influențează de asemenea, în mod substanțial procesul de filare sînt uniformitatea fineții semitortului, ecartamentul trenului de laminat, în special la mașinile de tors ud, temperatura apei din jgheab etc. asupra cărora s-a insistat cînd s-au descris mașinile de tors.

10.3.2.2. LAMINOARE ȘI FLAIERE

După adoptarea laminajului la mașina de tors, se determină finețea necesară semitortului, care va fi utilizat la stabilirea fineții respectiv greutății unei lungimi constante (1000, 500 m) la cardele fine și la mașinile puitoare.

În funcție de finețea semitortului de materie primă utilizată și sistemul de filare adoptat se alege valoarea coeficientului α necesar pentru calculul torsiunii.

Turația furcilor la flaiere se alege ținîndu-se seama de dimensiunile mosoarelor și de tipul fibrei.

Stabilirea fineții semitortului trebuie corelată cu valoarea numărului specific. Adoptarea unui număr specific la flaiere și laminoare între limitele prevăzute pentru tipul de fir prelucrat constituie un lucru foarte important.

Numărul de pasaje (treceri) de laminor e determinat de finețea firului ce se urmărește a se obține și de materia primă prelucrată (fuior sau cîlți).

În general, la prelucrarea fuiorului se recomandă mai multe treceri de laminoare în comparație cu cele de cîlți, aceasta din cauza fineții mai ridicate a firelor ce se obțin precum și pentru faptul că banda rezultată la cardă este mult mai uniformă decît cea de la mașina puitoare.

10.3.2.3. REGIMUL DE LUCRU LA CARDA FINĂ ȘI MAȘINA PUITOARE

Dintre parametrii regimului de lucru ai cardelor fine și mașinilor puitoare, pentru planul de filare interesează numărul specific al benzii în condensatorul de laminaj și greutatea benzii, respectiv încărcarea.

La carda fină se recomandă ca numărul specific să fie cuprins între 1 și 1,5, iar la mașina puitoare între 1,2—1,5 la fuiorul de in și în jur de 1 la cînepă.

Scanned with OKEN Scanner

În funcţie de numărul specific (N_{sp}) de mărimea dublajului (D) de pe masa reunitoare de benzi, şi de lăţimea condensatorului de laminare (l_c) se poate determina greutatea benzii (G) la 1000 m bandă obţinută la maşina puitoare cu relaţia :

$$G = \frac{D\, l_c}{N_{sp}} \text{ kg.}$$

Pentru fuiorul de in greutatea a 1000 m bandă se recomandă a fi 28—35 kg, iar pentru cînepă 30—45 kg.

Tabelul 10.10

Greutatea a 1000 m bandă obţinută la cardă

Tipul fibrei	kg/1000 m bandă
Cîlţi de in meliţaţi	10—20
Cîlţi de in pieptănaţi	10—20
Cîlţi şi fuior cînepă	30—40
Iută	40—60

10.3.3 LINIA DE REGLARE

Între finețea firului şi greutatea benzii debitate de carda fină sau maşina puitoare există o strînsă dependenţă care leagă în lanţ laminajele şi dublajele maşinilor din preparaţie.

Finețea firului se calculează cu relaţiile :

$$Nm_f = Nm_s L_T \text{ sau } tex_f = \frac{tex_s}{L_T}$$

în care : Nm_f, tex_f — finețea firului în sistem metric şi tex ;
Nm_s, tex_s — finețea semitortului în sistem metric şi tex ;
L_T — laminajul la tors.

Finețea semitortului se determină în funcţie de laminajul flaierului (L_f) şi finețea benzii alimentate (Nm_a) cu formulele :

$$Nm_s = L_f\, Nm_a ; \quad tex_s = \frac{tex_a}{L_f}$$

Continuînd mai departe aceste înlocuiri pînă la ultimul laminor, se ajunge la greutatea a 1000 m bandă de la carda fină sau mașina puitoare.

$$G = \frac{L_f \cdot L_i \cdots L_1}{Nm_s \cdots D_i \cdots D_1} = \frac{L_T}{Nm_s D_T}$$

$$G = \frac{tex_s}{1\,000} \frac{L_T}{D_T} = 0{,}001 \; tex_s \cdot \frac{L_T}{D_T},$$

în care :

G este greutatea a 1000 m bandă de la carda fină sau puitoare, în kg ;

$Nm_s\ tex_s$ — finețea semitortului, în sistem metric și tex ;

L_f — valoarea laminajului la flaier ;

$L_i \cdots L_1$ — valoarea laminajului la laminorul 1,2, ..., i

$D_i \cdots D_1$ — valoarea dublajului la laminorul 1,2, ..., i

L_T — laminaj total ;

D_T — dublaj total.

Relațiile de mai sus au fost denumite linia de reglare și ele sau la baza întocmirii planului de filare.

În procesul de filare a fibrelor scurte și cu rezistența mică pierderile sînt mai mari, iar cînd fibrele sînt lungi și rezistența crește, laminajului real diferă de cel calculat, de aceea relațiile de mai sus vor fi corectate cu un coeficient K_a a cărui valoare este 0,9—1,1.

10.4. PLANUL DE FILARE ȘI COORDONARE A FUNCȚIONĂRII UTILAJELOR

Planul de filare cuprinde parametrii procesului tehnologic în 5—6 faze, care determină unele caracteristici ale semifabricatelor și firelor, ce caracterizează produsul ca finețe, torsiune etc. Pentru întocmirea planului de filare este necesar în primul rînd să se cunoască caracteristicile firelor care trebuie produse și a materiei prime din care se vor produce firele respective. Se alege apoi sistemul de filare cu sau fără pieptănare — după care elementele componente ale planului de filare-coordonare, adoptate și calculele

Materia primă : cîlți de in
Laminaj la tors : 11
$Nm_s = 0{,}77$
$\alpha_{sem} = 0{,}40$
Torsiunea semitortului : 35 răs/m
Viteza furcilor la flaier : 700 rot/min

Nm fir 8,5
Felul toarcerii : umed
Sistemul de filare : cardat

Plan de filare

$$G = \frac{1 \quad L_3 \quad L_2 \quad L_1}{N_s \quad D_f \; D_3 \quad D_2 \quad D_1} = \frac{1 \quad 5{,}85 \quad 3{,}32 \quad 3{,}32 \quad 4{,}02}{0{,}77 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4} = 14 \text{ kg/km}$$

	Flaier	Laminor 3	Laminor 2	Laminor 1
Marca mașinii	RON – 216 – L_2	L_2 P_1	L_2 P	L_3 P
Număr capete/mașină	10	1	1	1
Număr de debitări/cap	8	3	2	2
Număr de benzi alimentate/cap	8	6	6	8
Viteza cilindrului debitor, m/min	$\frac{700}{35} = 20$	$\frac{274}{1 \cdot 3} = 91$	$\frac{154}{1 \cdot 2} = 82$	$\frac{148}{1 \cdot 2} = 74$
Dublaj	1	2	3	4
Laminaj	5,85	3,32	3,32	4,02
Viteza cilindrului alimentator, m/min	$\frac{20}{5{,}85} = 3{,}45$	$\frac{91}{3{,}32} = 27{,}4$	$\frac{82}{3{,}32} = 24{,}7$	$\frac{74}{4{,}02} = 18{,}4$
Capacitatea de alimentare a mașinii, m/min	$3{,}43 \cdot 10 \cdot 8 = 274$	$27{,}4 \cdot 1 \cdot 6 = 164$	$24{,}7 \cdot 1 \cdot 6 = 148$	$18{,}4 \cdot 1 \cdot 8 = 147$
Lățimea condensatorului de laminaj, cm	2,5	4,2	4,2	3,8
Finețea benzii în perechea laminoare, *Nm*	0,77	$\frac{0{,}77 \cdot 2}{5{,}85} = 0{,}263$	$\frac{0{,}263 \cdot 3}{3{,}32} = 0{,}237$	$\frac{0{,}237 \cdot 4}{3{,}32} = 0{,}285$
Pasul șnecurilor, mm	1 – 2,5	—	—	—
Raportul dintre viteza linealelor și a cilindrului alimentator	1,03	—	—	—
Numărul de căderi de lineale/min	$\frac{3{,}43 \cdot 1{,}03 \cdot 1000}{12{,}5} = 284$	—	—	—

Scanned with OKEN Scanner

Materia primă : fuior din in
Laminaj la tors : 18
$Nm_s = 1$
$\alpha_{sem} = 0{,}22$
Torsiunea semitorului = 22 răs/m
Viteza furcilor la flaier : 800 rot/min

Plan de

$$G = \frac{1}{N_s}\,\frac{L_f}{D_f}\,\frac{L_4}{D_4}\,\frac{L_3}{D_3}\,\frac{L_2}{D_2}\,\frac{L_1}{D_1}\,\frac{L_0}{D_0} =$$

Marca	Flaier	Laminor 4	Laminor 3
Marca mașinii	RN — 216 — L_1	LN — 3 — L	LN — 2 — L
Număr de capete/mașină	10	1	1
Număr debitări/cap	8	3	2
Număr de benzi/cap	8	6	6
Viteza de debitare, m/min	$\frac{800}{22} = 36{,}4$	$\frac{29{,}1}{1 \cdot 3} = 97$	$\frac{147}{1 \cdot 2} = 73{,}5$
Laminaj	10	3,96	4,56
Dublaj	1	2	3
Viteza cilindrului alimentator, m/min	$\frac{36{,}4}{10} = 3{,}64$	$\frac{97}{3{,}96} = 24{,}5$	$\frac{73{,}5}{4{,}56} = 16{,}1$
Capacitatea de alimentare, m/min	$3{,}64 \cdot 10 \cdot 8 = 291$	$24{,}5 \cdot 1 \cdot 6 = 147$	$16{,}1 \cdot 1 \cdot 6 = 96{,}6$
Lățimea condensatorului de laminaj, cm	2	6	7
Finețea benzii în perechea laminoare, *Nm*	1	$\frac{1 \cdot 2}{10} = 0{,}2$	$\frac{0{,}2 \cdot 3}{3{,}96} = 0{,}151$
Numărul specific al benzii în perechea laminoare, *Nm*	$1 \cdot 2 = 2$	$0{,}2 \cdot 6 = 1{,}2$	$0{,}151 \cdot 7 = 1{,}06$
Pasul șnecurilor, mm	12,5	—	—
Raportul dintre viteza linealelor și a cilindrilor de alimentare	1,03	—	—
Numărul de căderi de lineale/min	$\frac{3{,}64 \cdot 1{,}03 \cdot 1000}{12{,}5} = 300$	—	—

Scanned with OKEN Scanner

Fir *Nm* : 18
Felul toarcerii : umed
Sistemul de filare : pieptănat

filare

$$= \frac{1 \cdot 10 \cdot 3{,}96 \cdot 4{,}56 \cdot 4{,}56 \cdot 6{,}1 \cdot 13}{1 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 6 \quad 12} = 38 \text{ kg/km}$$

Laminor 2	Laminor 1	Dublare
L1 – 1	LN – 2 – L_1	LP – 500 – L
1	1	2
1	1	1
4	6	6
$\frac{96{,}6}{1 \cdot 1} = 96{,}6$	$\frac{84{,}8}{1 \cdot 1} = 84{,}8$	$\frac{83{,}4}{2 \cdot 1} = 41{,}7$
4,56	6,1	13
4	6	$6 \cdot 2 = 12$
$\frac{96{,}6}{4{,}56} = 21{,}2$	$\frac{84{,}8}{6 \cdot 1} = 13{,}9$	$\frac{41{,}7}{13} = 3{,}2$
$21{,}2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 4 = 84{,}8$	$13{,}9 \cdot 1 \cdot 6 = 83{,}4$	$3{,}2 \cdot 2 \cdot 12 = 76{,}8$
7	6	7
$\frac{0{,}151 \cdot 4}{4{,}56} = 0{,}133$	$\frac{0{,}133 \cdot 6}{4{,}56} = 0{,}174$	$\frac{0{,}174 \cdot 12}{6{,}1 \cdot 2} = 0{,}171$
$0{,}133 \cdot 7 = 0{,}93$	$0{,}174 \cdot 6 = 1{,}04$	$0{,}171 \cdot 7 = 1{,}2$
–	–	16
–	–	1,035
–	–	$\frac{3{,}2 \cdot 1 \cdot 1{,}035 \cdot 1000}{16} = 207$

Scanned with OKEN Scanner

Materia primă : cîlți de meliță
Laminaj la tors : 5
$Nm_s = 1$
$\alpha_{sem} = 0{,}42$;
Torsiunea semitortului = 42 răs/m
Viteza furcilor la flaier = 800 rot/min

Planul de

$$G = \frac{1}{N_s} \frac{L_s}{D_f} \frac{L_3}{D_3} \frac{L_2}{D_2} \frac{L_p}{D_p} \frac{L_1}{D_1} =$$

	Flaier	Laminor 3
Marca mașinii	RON — 216 — L_2	L_2P_1
Număr de capete pe mașină	10	1
Număr de benzi pe cap	8	6
Viteza cilindrului debitor m/min	$\frac{800}{42} = 19$	$\frac{208}{1{,}3} = 69{,}3$
Laminaj	7,25	3,78
Dublaj	1	2
Viteza cilindrului alimentator m/min	$\frac{19}{7{,}25} = 2{,}6$	$\frac{69{,}3}{3{,}78} = 18{,}3$
Capacitatea de alimentare a mașinii, m/min	$2{,}6 \cdot 10 \cdot 8 = 208$	$18{,}3 \cdot 1 \cdot 6 = 109{,}8$
Lățimea condensatorului de laminaj, cm	1,5	3,8
Finețea benzii în perechea laminoare, *Nm*	1,0	$\frac{1{,}2}{7{,}25} = 0{,}276$
Numărul specific al benzii în perechea laminoare, *Nm*	$1 \cdot 1{,}5 = 1{,}5$	$0{,}276 \cdot 3 \cdot 8 = 1{,}05$
Pasul șnecurilor, mm	12,5	—
Raportul între viteza linealelor și alimentatorilor	1,03	—
Număr de căderi de lineale pe minut	$\frac{2 \cdot 6 \cdot 1{,}03 \cdot 1000}{12{,}5} = 204$	—

Scanned with OKEN Scanner

Fir. *Nm* 5
Felul toarcerii : uscat
Sistemul de filare : cardat, pieptănat

filare

$$= \frac{1 \cdot 7{,}25 \cdot 3{,}78 \cdot 4{,}02 \cdot 12 \cdot 4{,}26}{1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 4{,}07 \cdot 12 \cdot 4} = 21/\text{km}$$

Laminor 3	Mașina de pieptănat	Laminor 1
L_3P	$GP_2 - 485 - L$	L_3P
1	4 mașini	1
8	12	8
$\frac{109{,}8}{1 \cdot 2} = 54{,}9$	$\frac{108{,}8}{4 \cdot 1} = 27{,}2$	$\frac{109}{1 \cdot 2} = 54{,}5$
4,02	12	4,26
4	12	4
$\frac{54{,}9}{4{,}02} = 13{,}6$	$\frac{27{,}2}{12} = 2{,}27$	$\frac{54{,}5}{4{,}26} = 12{,}8$
$13{,}6 \cdot 1 \cdot 8 = 108{,}8$	$2{,}27 \cdot 4 \cdot 12 = 109$	$12{,}8 \cdot 1 \cdot 8 = 102$
3,8	—	4,8
$\frac{0{,}276 \cdot 4}{3{,}78} = 0{,}292$	$\frac{0{,}292 \cdot 1}{4{,}02} = 0{,}0725$	$\frac{0{,}0725 \cdot 12 \cdot 4 \cdot 0{,}7}{12} = 0{,}203$
$0{,}292 \cdot 3{,}8 = 1{,}12$	—	$0{,}203 \cdot 4{,}8 = 0{,}975$
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

se trec în coloanele acestui plan începînd de la laminorul 1 respectiv de la maşina de dublat şi pînă la flaier.

Noţiunea de coordonare a utilajelor care exprimă legătura dintre dependenţa funcţională a acestora face parte din sfera tehnologiei de fabricaţie.

Prin coordonarea utilajelor se urmăreşte adoptarea vitezelor optime care să asigure pe de o parte prelucrarea fibrelor în condiţii cît mai bune în ceea ce priveşte divizarea, curăţirea şi uniformitatea fineţii, pe de o parte şi funcţionarea corectă a utilajelor din sistem, fără a avea gîtuiri sau excedent de producţie, pe de altă parte.

La întocmirea planului de filare-coordonare, se va avea în vedere şi aspectul funcţionării în bune condiţiuni a trenurilor de laminat la laminoare şi flaiere din punctul de vedere al numărului de căderi de lineale/min. O frecvenţă mare de căderi a linealelor/min va duce la uzarea prematură a acestor mecanisme, randamentul maşinii va scădea ca urmare a deselor defecţiuni şi concomitent va scădea şi producţia maşinilor.

În planurile de filare-coordonare, prezentate s-a notat cu G greutatea a 1000 m bandă de la carda sau maşina puitoare, cu K_f, K_L — coeficienţii egali cu 1,02, în cazul flaierului şi respectiv 1,01 în cazul laminoarelor. Privind modul de întocmire a unui plan de filare, se dau planurile pentru filarea firelor (*Nm* 5, *Nm* 8,5 şi *Nm* 18).

Dintre caracteristicile fizico-mecanice mai importante ale fibrelor liberiene care trebuie verificate atunci cînd se recepţionează materia primă sosită de la topitorii, în vederea acceptării sau neacceptării intrării ei în fabricaţie amintim :

— lungimea medie a fibrei tehnice ;
— sarcina de rupere medie a şuviţei ;
— uniformitatea, respectiv neregularitatea sarcinii de rupere ;
— conţinutul de impurităţi (puzderii, capsule etc.).

10.4.1. LUNGIMEA MEDIE A FIBREI TEHNICE

Se determină numai pentru fuioarele de in şi cînepă iar valorile obţinute se compară cu cele prevăzute în standarde.

Probele de fuior luate conform STAS 5483-61 se pregătesc în vederea stabilirii lungimii medii, sarcinii de rupere, conţinutului de puzderii şi umidităţii.

Şuviţele de fuior, paralelizate şi scuturate de puzderii, se aşază pe o planşetă de 150×100 cm, în grupe, pe clase de lungimi din

Scanned with OKEN Scanner

5 în 5 cm, avînd grijă ca fibrele în mănunchi să formeze un cap drept.

Grupele de fibră, clasate pe lungimi, se cîntăresc la o balanţă tehnică cu o precizie de 0,01 g şi apoi se determină lungimea medie cu relaţia:

$$L_m = \frac{L_1 m_1 + L_2 m_2 + \cdots + L_n m_n}{m_1 + m_2 + \cdots + m_n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i m_i}{\sum_{i=1}^{n} m_i},$$

în care: $L_1 L_2 \cdots L_n$ — lungimile medii ale claselor, în mm ;
$m_1 m_2 \cdots m_n$ — masele grupelor de fibre, în mg.

10.4.2. SARCINA DE RUPERE MEDIE A FIBRELOR

Se determină separat pentru fuior şi cîlţi. Probele extrase, pregătite corespunzător se divid în şuviţe avînd o lungime de 270 mm şi o greutate de 420 mg. Se introduc în termohigrostat timp de 24 ore, după care se rup la dinamometrul DKV—60, avîndu-se grijă să se regleze distanţa între cleme în funcţie de tipul fibrei (10 cm la fuior şi 7 cm la cîlţi) şi să se torsioneze şuviţa din cîlţi.

La rezultatele obţinute se determină valoarea medie care se compară cu cea prevăzută în standarde, la sortul respectiv.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL XI

PRELUCRAREA FIBRELOR LIBERIENE ÎN AMESTEC CU FIBRE CHIMICE

11.1. GENERALITĂȚI

Industria textilă care a folosit vreme îndelungată ca materie primă numai fibre naturale, a căpătat în ultimele decenii o orientare nouă prelucrînd într-o măsură tot mai mare fibrele chimice. Pe această linie și în industria fibrelor liberiene au început să se prelucreze pe scară largă fibrele chimice și în special cele sintetice.

Printre primele tehnologii de filare a fibrelor liberiene în amestec cu fibre chimice se numără prelucrarea firelor groase din iută în amestec cu celofibra. A urmat apoi filarea inului în amestec cu viscoză, cu fibre de poliester și PNA, a fibrelor liberiene aspre în amestec cu polipropilena și producerea articolelor răsucite din folii de material sintetic. În cele ce urmează se va trata pe scurt modul de prelucrare al firelor din fibre liberiene în amestec cu fibre chimice pe diferite utilaje și după sisteme de filare variate.

11.2. FILAREA INULUI ÎN AMESTEC CU FIBRE SINTETICE

Prelucrarea inului în amestec cu fibre sintetice a fost introdusă cu bune rezultate în o serie de țări cu industrie textilă dezvoltată și în ultimul timp procedeele de lucru se îmbunătățesc și se extind mereu.

Scanned with OKEN Scanner

S-a urmărit ca filarea să se facă nu numai pe utilaje de in ci și pe mașini adaptate pentru prelucrarea amestecurilor de fibre sintetice cu fibre naturale, acestea din urmă fiind mai avantajoase atît pentru reducerea cheltuielilor cît și pentru obținerea unei calități mai bune a firelor.

Principalele fibre sintetice utilizate pe scară mondială în industria inului sînt arătate în tabelul 11.1.

Tabelul 11.1

Principalele fibre sintetice utilizate pe plan mondial în industria inului

Natura fibrei	Denumirea comercială	Cine produce fibra
Poliamide	Nailon	Bayer R.F.G.
	Perlan	Diverși
Poliester	Dacron	S.U.A.
	Danulon	Ungaria
	Diolen	R.F.G.
	Lavsan	U.R.S.S.
	Terital	Italia
	Tergal	Franța
	Terilen	I.C.I. Anglia
	Terlenka	Olanda
Polinitrilacril	Dralon	Bayer
	Orlon	S.U.A.
Poliolefinice	Hostalen	Hoechst
	Meraklon	Italia
	Prolene	S.U.A.
	Ulstron	Anglia
	Pylene	Japonia

Fibrele sintetice prelucrate se prezintă inițial sub formă de pătură sau bandă compusă dintr-un număr mare de filamente elementare, ca fire continui și folii.

Folosirea fibrelor sintetice în amestec cu inul contribuie la compensarea proprietăților nefavorabile ale unei grupe de fibre cu calitățile avantajoase altei grupe. Avantajele care rezultă din amestec sînt: alungire mai mare a produsului, flexibilitate sporită, tușeu plăcut, revenirea după șifonarea articolelor țesute, stabilitate dimensională, ușurință în spălare și uscare, posibilitate de a se fila fire subțiri destinate articolelor ușoare de vară etc.

La prelucrarea amestecurilor se întîmplă însă și unele greutăți din cauza alungirii mari a fibrelor sintetice, în contrast cu fibra

Scanned with OKEN Scanner

de in care are o alungire foarte redusă. Aceasta face ca rezistența componentelor amestecului să fie uneori scăzută, iar numărul de ruperi ale firelor să fie în acest caz ridicat. Acest aspect nu este însă de natură să determine renunțarea la prelucrarea în amestec a inului cu fibrele sintetice, ci din contră se urmărește eliminarea greutăților ce decurg de aici.

Tabelul 11.2

Principalele caracteristici ale fibrelor sintetice folosite în industria inului

Natura fibrei	Greutatea specifică a fibrei	Finețea fibrei	Rezistența în grame	Alungirea fibrei	Rezistența în stare umedă
	g/cm³	*tex*	*tex*	%	%
In	1,49	0,10—0,5 (fibre elementare) 1,2—8,6 (fibre tehnice	40—60	2—4	102
Poliester	1,38	0,13—0,56	36—50	20—30	95—100
Poliamide	1,14	0,67	40—56	10—20	85— 90
Poliolefine	0,90	—	32—72	15—24	100

Greutatea specifică a fibrelor sintetice fiind mai mică ca a inului dă posibilitatea ca din aceeași cantitate de fibră să se obțină un volum mai mare de produse comparativ cu cel obținut din fibra de in 100%.

De asemenea, țesăturile din in și poliester la care procentul componentului de fibră sintetică depășește 60% nu mai necesită călcarea după spălare.

Firele din in și fibre de Acryl, de exemplu sînt ușoare, elastice și vaporoase, fapt pentru care sînt utilizate pe scară largă pentru tricotaje.

Firele din in și poliester sînt folosite și pentru producerea unor țesături tehnice ca: pînze pentru navigație, foi de cort, țesături pentru furnituri etc.

Din fire de in în proporție de 60% și arnel 40% se produc articole de îmbrăcăminte foarte reușite care îmbină avantajele fibrelor de in cu cele ale firelor chimice. Avînd în vedere multiplele avantaje expuse este de așteptat o dezvoltare mai accentuată a industriei inului prin amestecul fibrei sale cu fibrele chimice.

Scanned with OKEN Scanner

11.2.1. TEHNOLOGII ȘI SISTEME DE FILARE A INULUI ÎN AMESTEC CU PE

Pentru prelucrarea inului în amestec cu fibre de poliester, pe plan mondial se folosesc mai multe sisteme de filare în funcție de natura fibrei, de caracteristicile fibrelor componente și de destinația firelor proiectate.

Ca fibră de in în cele mai multe cazuri se utilizează fuiorul pieptănat, amestecurile cu acesta fiind cele mai eficiente din punct de vedere economic, la aceasta contribuind pe de o parte faptul că din fuior de in și poliester se obțin fire fine, iar pe de altă parte, faptul că prețul celor doi componenți ai amestecului este apropiat. Cîlții de in sînt mai rar folosiți, iar atunci cînd se utilizează din amestecul respectiv se filează fire cu finețe medie, cu un procent de poliester ce nu depășește 60%.

În cazul fuiorului de in cele mai bune rezultate se obțin pentru amestecuri cu procentul de poliester peste 50%, unde avantajele fibrei sintetice se fac simțite.

Tehnologiile de filare a inului în amestec cu poliester se bazează pe faptul că mașinile utilizate pentru prelucrare sînt tipice inului și urmăresc ca firul finit să-și păstreze în cea mai mare parte caracterul de in.

Din literatura de specialitate rezultă că se utilizează pentru filarea amestecului tehnologii clasice și tehnologii prescurtate.

În cele ce urmează vor fi indicate cîteva procedee de lucru :

11.2.1.1. SISTEMUL DE FILARE IRLANDEZ

Acest sistem se bazează pe obținerea benzii de PE chiar în fabricile chimice pe converter unde s-a constatat că se realizează o înaltă uniformitate a acesteia. De aceea și numărul trecerilor de laminor precum și al dublărilor ce se efectuează cu aceste benzi în operațiile ulterioare este redus. Printr-un astfel de sistem se obțin fire cu o finețe de 50 tex fiind destinate în special țesăturilor subțiri de vară.

11.2.1.2. PROCEDEUL DIRECT DE FILARE MÄCKIE

Acest sistem prevede un flux tehnologic redus care cuprinde următoarele mașini :

— cardă de mare capacitate cu alimentare automată ;

— laminor cu două rînduri de ace (laminor Intersecting) cu reglare automată a laminajului ;
— laminor secund cu două rînduri de ace ;
— mașină de filat cu control asupra gradului de laminare al benzii.

Acest sistem scurtează considerabil procesul tehnologic de filare și micșorează costurile de prelucrare. Pe acest sistem se poate prelucra fibra PE 100%, sau în amestec cu in. În ultimul caz banda de in se obține pe mașini puitoare din fuior pieptănat sau pe cardă cînd se prelucrează cîlți.

Mai des se utilizează un sistem clasic de prelucrare în al cărui flux intră următoarele mașini :
— cardă pentru format bandă din fibre sintetice ;
— laminor de uniformizare (intersecting) ;
— laminor 1, 2, 3, 4 ;
— flaier ;
— mașină de tors cu inele.

Banda de in se produce pe mașina puitoare, iar amestecul se efectuează pe primul laminor.

În acest sistem, intersectingul are rol de a uniformiza banda de poliester obținută pe cardă și care însă nu are o uniformitate optimă.

În tabelul 11.3 este prezentată sinteza planului de filare și a fluxului tehnologic pentru filarea firelor *Nm* 20—30 din fuior de in și fibre poliesterice.

Tabelul 11.3

Sinteza planului de filare și fluxul tehnologic — fir Nm 20—30 in și PE

Denumirea mașinii	Greutatea benzii debit. g/m	*Nm* debit.	Dublaj	Laminaj	Nr. specif.	Torsiune răs/m
Carda PE	17	0,059	3	15,5	—	—
Intersecting	33	0,030	9	4,65	—	—
Puitoare	40	0,025	6	12	1,51	—
Dubleză in	33	0,030	6	7,5	1,63	—
Dubleză amestec	28	0,036	6	7	1,94	—
Lam. I	21	0,0475	6	8	1,82	—
Lam. II	15,8	0,063	6	8	1,78	—
Lam. III	7,05	0,142	4	9	2,05	—
Lam. IV	3,76	0,265	4	7,5	1,80	—
Flaier (*Nm* 20)	0,356	2,80	1	10,5	2,24	33
Flaier (*Nm* 25)	0,327	3,05	1	11,5	2,44	34,5
Flaier (*Nm* 30)	0,313	3,20	1	12	2,56	36
Tors (*Nm* 20)	—	20	—	7,15	—	425
Tors (*Nm* 25)	—	25	—	8,20	—	470
Tors (*Nm* 30)	—	30	—	9,37	—	524

Scanned with OKEN Scanner

Asemănător cu acest procedeu este și sistemul de filare sovietic, care folosește următoarele mașini :

— cardă modificată pentru fibre sintetice ;
— mașină de dublat ;
— laminor 1, 2, 3, 4 (cu liniale împingătoare) ;
— flaier ;
— mașină de tors cu inele.

Banda de in se obține pe mașina puitoare, iar amestecul se efectuează pe mașina de dublat.

Alte sisteme efectuează amestecul de in și PE pe cardă, unde se prelucrează simultan ambii componenți în continuare utilizîndu-se procedeul clasic de filare.

11.2.2. CARACTERISTICILE FIBRELOR DE POLIESTER ȘI A CELOR DE IN CARE COMPUN AMESTECUL

Din cercetările efectuate pe plan mondial a rezultat că pentru a se prelucra în bune condițiuni atît fibrele de in cît și cele sintetice, trebuie să posede unele caracteristici care să le permită efectuarea unui amestec optim.

Fibra de in se recomandă să aibă un grad ridicat de flexibilitate și individualizare, să nu conțină puzderii nedetașabile și să ofere o rezistență corespunzătoare.

Fibra de poliester se recomandă să fie neîncrețită, să aibă o alungire minimă și să fie bine tratată antistatic. Finețea fibrelor elementare de in este necesar să fie apropiată de cea a fibrelor sintetice și să nu existe diferențe mari între lungimea lor de rupere. În ceea ce privește alungirea la rupere cu toate măsurile luate pentru micșorarea acesteia la fibrele de poliester, ea rămîne totuși mult mai mare ca cea a inului. Din analize a rezultat că pentru alungiri ale fibrei de poliester pînă la 15% nu apar diferențe substanțiale în gradul de elasticitate al celor doi componenți. La alungiri mari însă, gradul de elasticitate al fibrei poliesterice se reduce în timp ce fibra de in se rupe. De acest fenomen trebuie să se țină seama în aprecierea gradului de elasticitate al firului și în utilizarea acestuia în operațiile următoare.

În ceea ce privește lungimea fibrei de poliester, pentru adaptarea acestora la lungimea fibrei de in este indicat ca ea să fie ruptă pe mașini speciale ale căror ecartament să fie reglat la maximum. Lungimea maximă a fibrei poate ajunge pînă la 250 mm, lungimea medie însă, este indicat a fi cuprinsă între 110—145 mm.

Scanned with OKEN Scanner

În ceea ce privește gradul de contracție a fibrelor din amestec, în cazul folosirii fibrelor de poliester obținute după procedeul prin rupere, contracția acestora, în urma unei tratări termice crește. Prin fierbere contracția atinge o valoare de 6,5%. Contracția în abur saturat la 100°C sau în aer cald la 180°C poate crește pînă la 14%. Fibra de in în amestec cu fibre sintetice nu manifestă în urma tratărilor termice nici un fel de contracție. Prin termofixarea ulterioară a țesăturilor, contracția de fierbere a produsului este înlăturată în mare măsură astfel încît țesătura este stabilizată față de tratarea prin fierbere.

În tabelul 11.4 sînt prezentate orientativ valorile medii ale principalelor caracteristici fizico-mecanice ale fibrei de poliester și a celei de in.

Tabelul 11.4

Principalele caracteristici ale fibrelor poliesterice și fibrei de in utilizată în amestec

Felul materialului	Fibră PE	Fibră in	
		elementară	tehnică
Greutatea specifică, g/cm³	1,38	1,49	1,49
Finețea fibrei, den	4	3—4	45
Coeficientul de variație al secțiunii fibrei, %	9,6	45—50	—
Rezistența fibrei în stare uscată, gf	20	18	208
Rezistența fibrelor în stare udă, gf	18	25	—
Rezistența relativă în stare udă, %	96	92	—
Coeficientul de variație al rezistenței fibrei uscate, %	10—12	30—35	40—45
Coeficientul de variație al rezistenței fibrei ude, %	10—13	30—32	—
Lungimea de rupere în stare uscată, km	50—55	68	53—55
Lungimea de rupere în stare udă, km	50—54	63	—
Rezistența, gf/den (uscat)	4—5	8	—
Rezistența, gf/den (ud)	4—5	7,5	—
Rezistența specifică, kgf/mm² (uscat)	78	100	80
Rezistența specifică, kgf/mm² ud	75	94	—
Alungire, % (uscat)	20—30	2,5	2,10
Alungire, % (ud)	15	3	—
Coeficientul de variație al alungirii, % (uscat)	15,6	36	26
Coeficientul de variație al alungirii, % (ud)	14	25	—
Modul de elasticitate, kgf/mm² (uscat)	1 045	2 550	—
Modul de elasticitate, kgf/mm² (ud)	874	1,300	—
Rezistența la buclă, gf	20—0,44	—	—
Coeficientul de variație al rezistenței la buclă, %	15,6	—	—
Lungimea de rupere la buclă, km	38	—	—
Alungirea buclei, %	12	—	—

Scanned with OKEN Scanner

11.2.3. OBȚINEREA BENZILOR DE IN ȘI PE

11.2.3.1. OBȚINEREA BENZII DE POLIESTER PE CARDĂ

Procedeul de obținere a benzii de fibre chimice pe carde, este larg răspîndit în multe filaturi și el se bazează pe folosirea unei carde asemănătoare cu cea de in, alimentată cu fibră sub formă de puf. În cele mai multe cazuri pentru o alimentare uniformă se utilizează un dispozitiv prevăzut cu mecanism de distribuire uniformă a fibrei pe pînza de alimentare a mașinii.

Întrucît fibra este curată este suficientă o prelucrare minimă a acesteia pe cardă. Dacă mașina este reglată pentru o cardare intensă rezultă un procent mare de fibră ruptă și multe nopeuri.

Carda trebuie să aibă o garnitură fină și un regim special de viteze.

Literatura de specialitate recomandă anumite ecartamente și viteze de lucru pentru cardele ce prelucrează fibre chimice.

În tabelul 11.5 este dat regimul de lucru al unei carde pentru fibre chimice de tipul J. Mackie, iar în tabelul 8.2 ecartamentele de lucru corespunzătoare acestor fibre.

Tabelul 11.5

Regimul de lucru pentru prelucrarea fibrelor chimice la cardă J. Mackie

Caracteristica	Valoarea
Viteza tamburului, rot/min	170
Viteza cil. lucrători inferiori, rot/min	7,45
Viteza cil. lucrători superiori, rot/min	7,70
Viteza cil. întorcători, rot/min	220
Viteza de debitare, m/min	60
Grad cardare per. 1...3	187
Grad cardare per. 4...7	181
Grad curățire per. 1...3	49,5
Grad curățire per. 4...7	48
Grad periere	79
Laminaj cardă	15,5
Laminaj cap laminor	4,63
Laminaj total	72
Greutatea porției alimentate, g	188
Nr. căderi porții pe minut	7,5
Finețea benzii debitate, ktex	17

Garnitura cardei trebuie să fie bine întreținută, iar curenții de aer din interiorul mașinii produși de instalația pentru absorbția

Scanned with OKEN Scanner

prafului și a altor impurități nu trebuie să atragă fibra sintetică. De cele mai multe ori fibra fiind foarte curată instalația de absorbție este oprită.

În timpul prelucrării, extremele de temperatură și umiditate trebuie evitate, climatul optim din sala de carde impune o temperatură de 20—24°C și o umiditate relativă de 70—80%.

Pentru a împiedica căderea fibrei sub cardă, în special atunci cînd se lucrează lungimi mai scurte, direcția de rotație a primilor trei cilindri lucrători trebuie inversați sau se va monta sub cilindrii lucrători-întorcători o placă de reținere a fibrelor ce cad, aceasta în mod special pentru cardele de in transformate.

Pentru a se efectua o cardare optimă, se recomandă o încărcare moderată cu fibră a organelor lucrătoare.

Cilindrii lucrători nu trebuie să aibă o încărcare mai mare de 180—200 g/m² de suprafață, iar dofferii de 60—55 g/m². În acest fel funcție de încărcarea mașinii, producția de bandă cardată se recomandă a fi de 36—41 kg/oră, iar greutatea benzii să nu depășească 20 grame/m.

Cardarea fibrelor sintetice decurge în bune condiții mai ales cînd fibra depășește lungimea de 114 mm.

Unele tehnologii de lucru prevăd cardarea concomitentă a fibrelor de in și sintetice în special cînd se lucrează fibre scurte de in. În această situație amestecul se realizează chiar pe cardă. Experimentările arată că un asemenea amestec este foarte uniform în ceea ce privește distribuția fibrelor de in și cele sintetice. Prelucrarea în amestec a fibrelor celor doi componenți pe cardă impune reglaje diferite față de cele utilizate la fibra chimică simplă. Regimul de lucru al organelor cardei este în acest caz adoptat în funcție de gradul de desfibrare a inului și de conținutul său de impurități. Din literatura de specialitate rezultă ca prelucrarea celor două fibre în amestec pe cardă, se efectuează în bune condiții pînă la un procent de 40% fibră sintetică.

După obținerea benzii pe carda specială pentru fibre sintetice în sistemul clasic englez de prelucrare urmează o uniformizare a acesteia pe un laminor intersecting tip J. Mackie, la care se recomandă un dublaj de 8—10 și un laminaj de 4—6. Este indicat ca banda debitată să nu fie mai groasă de 35 g/metru, iar viteza de debitare să varieze în jur de 60 m/min.

Scanned with OKEN Scanner

11.2.3.2. OBȚINEREA BENZII DIN FIBRE DE IN

Se realizează în condiții obișnuite, similare cu cele de la prelucrarea inului simplu. Succesiunea de operații este : sortare, pieptănare mecanică, odihnă, formarea benzii pe mașina puitoare, uniformizarea și subțierea benzii pe dubleză.

La pieptănarea mecanică se indică ecartamente cuprinse între +0,4 și — 0,4 la ambele mantăi. La mașina puitoare, banda de in nu trebuie să fie mai groasă de 32 g/m ; operația de trecere a benzilor pe dubleză are importanță pentru uniformizarea benzii și subțierea acesteia evitînd în acest fel folosirea unor laminaje mari la laminoare.

Banda la puitoare trebuie ușor uleiată cu o soluție obișnuită compusă din apă, ulei mineral, săpun, CO_3Ca. După trecerea prin dubleză se recomandă odihna fibrei în căni de cel puțin 24 ore.

11.2.3.3. OBȚINEREA BENZII DE FIBRĂ POLIESTERICĂ PRIN TĂIERE SAU RUPEREA PE CONVERTER

Metoda obținerii benzii de poliester prin tăiere sau rupere pe converter este larg folosită în multe țări ce prelucrează fibrele sintetice. Ea constă în transformarea cablurilor de fibră, în benzi care ulterior vor fi laminate și amestecate cu fibre naturale. Converterul de tăiat lucrează după principiul tăierii sau strivirii. Tăierea cablului la lungimea dorită se obține cu ajutorul unui cilindru pe care este dispusă o șină helicoidală cu o muchie de tăiat neascuțită și un contracilindru corespunzător, la care cablurile au ajuns după ce au trecut în prealabil prin dispozitive de întindere și conducere, unde au primit o laminare și tensionare adecvată. Cablul este tăiat oblic față de direcția lui de înaintare, astfel încît poate fi laminat în mod uniform. În afară de converterul *Pazific* descris mai sus toate celelalte tipuri au un tren de laminare cu cîmp dublu de ace în care înșiruirea de fibre scurte obținute prin tăiere este laminată. Se pot efectua laminări de 5—15 ori.

În ultima vreme pentru fibrele poliesterice destinate a se amesteca cu inul se transformă din cablu în bandă cu ajutorul mașinii de rupt. Una dintre acestea este mașina Seidel, avantajoasă în special prin productivitatea mare pe care o are.

În zona de rupere a mașinii, cablul este rupt în mod controlat. Prin procedeul de rupere se obține o fibră cu o alungire redusă, care contribuie la realizarea unei mai bune egalizări a celor doi componenți din amestec (in și poliester) privind diagrama forță-alungire. Banda filabilă obținută din cablu rupt posedă o mai bună

Scanned with OKEN Scanner

repartiție a lungimii de fibră care va duce la o îmbunătățire simțitoare a uniformității firelor.

Fibra de poliester obținută prin rupere are o tendință de contracție mai mare ca fibra obținută prin tăiere, ceea ce duce la o creștere a alungirii fibrei după o tratare termică sau hidrotermică. Cu tot acest neajuns fibra fabricată prin rupere este preferată în special pe considerentul că se comportă mai bine în timpul filării și țeserii, numărul de ruperi în aceste stadii fiind minim.

11.2.4. AMESTECUL DIN FIBRE DE IN ȘI PE

În cele mai multe cazuri acest amestec se face în benzi pe primul laminor. Cele mai utilizate amestecuri sînt acelea cu 33%, 50% și 67% fibră PE. Rezultate bune se obțin cînd fibra sintetică din amestec reprezintă 50—70%. În acest caz șifonabilitatea se reduce simțitor, țesăturile păstrîndu-și caracterul de in. Cînd procentul de PE este peste 80%, atunci firele își pierd caracterul de in, procentul redus de fibră de in avînd în acest caz, rol de a îmbunătăți higroscopicitatea firului.

Cînd benzile de in și de poliester au o greutate sub 15 g/m, banda de in și cea de PE se alimentează împreună în același conductor de alimentare. Fibrele sintetice se dispun sub cele de in, sau cînd se alimentează 3 benzi la mijlocul celor de in.

Cînd benzile de in și din poliester sînt groase (peste 30 g/m) se alimentează în fiecare conductor cîte o bandă. În acest caz este indicat ca benzile de PE să fie dispuse cît mai la centrul cîmpului de ace, pentru a se evita eventualele tensiuni în bandă și îndoiri repetate pe placa de reunire a benzilor la debitare.

Amestecul se efectuează după relația :

$$P = \frac{N_1 G_1 \cdot 100}{N_1 G_1 + N_2 G_2},$$

în care : P este procentul de fibră PE în amestec ;
N_1 — numărul de benzi de PE folosite ;
G_1 — greutatea benzii de PE, g/m ;
N_2 — numărul de benzi de in ;
G_2 — greutatea benzii de in, g/m.

La întocmirea planului de filare trebuie să se țină seama de următorii factori :

— greutatea benzii simple de in și PE să nu fie mai mare de 15 kg/m ;

— laminajul pe laminor să nu fie mai mare de 5,5 ;

Scanned with OKEN Scanner

11.2.5. LAMINAREA BENZILOR

Laminarea se efectuează pe laminoare clasice cu pieptene condus de șnec cu două sau mai multe începuturi. Viteza de debitare a mașinii poate fi mărită față de regimul de prelucrare al inului curat, ea putînd ajunge pînă la 30 m/min.

Garnitura de ace se recomandă a fi mai rară ca la fibra de in 100%, iar numărul de ace pe centimetru pătrat să fie mai mic cu 25—30% în acest caz. În situația laminării amestecului din fibre de in și sintetice, acțiunea de desfibrare mecanică este mai mică, din cauza procentului ridicat de fibre poliesterice, care au o finețe destul de ridicată comparativ cu fibra tehnică de in. Acele execută mai mult operații de orientare și paralelizare a fibrelor. Ele trebuie să fie bine întreținute, lucioase, neigliţate, curățate de grăsimi și uleiuri, trebuie să fie periodic spălate cu benzină și prăfuite apoi cu pudră de talc. Datorită depunerii pe suprafața acelor și a conductelor de alimentare a unor reziduri provenite din uleiurile de avivare existente pe suprafața anumitor fibre sintetice, este indicat ca la circa 500 ore de funcționare a laminorului să se efectueze curățirea organelor mai sus amintite.

O importanță deosebită pentru o bună laminare o prezintă și cilindrii de presiune (laminori). Aceștia trebuie să aibă garnituri netede, confecționate din crupon dens și bine presat, cauciuc special etc.). În cazul ovalizării cilindrilor se produc îngrămădiri de fibre în conductorul de laminare și apoi înfășurări. Față de alte fibre sintetice, la prelucrarea celor de PE înfășurările pe cilindrii de presiune sînt reduse. Garniturile cilindrilor de presiune se recomandă să fie curățate cu un lichid care dizolvă grăsimile la intervale de 2—3 ore de funcționare.

Laminarea benzilor în amestec se poate face și pe laminoare rapide, mai ales atunci cînd se lucrează cîlți și se proiectează fire mai groase. În această situație viteza de înaintare a pieptenilor trebuie redusă cu 30—40%. În cazul laminoarelor rapide, numărul de înfășurări pe acele linealelor este mult mai mare ca la laminoarele clasice, de aceea pe plan mondial se folosesc în cea mai mare parte laminoare cu șnec, care au și avantajul unui control mai bun al fibrelor și al executării unui amestec mai omogen.

Un rol important în laminarea corespunzătoare a benzilor îl are și mărimea laminajelor și a dublajelor folosite pe laminoare.

Din literatura de specialitate rezultă că s-au obținut rezultate bune atunci cînd laminajele au fost cuprinse între 4 și 6,5.

În cazul folosirii unor benzi de in și poliester peste 30 g/m se pot utiliza și laminaje mai mari 6,5 mai ales pe laminoare cu o

Scanned with OKEN Scanner

desime mai scăzută a acelor pe lineal. În Tabelul 11.6 este dat regimul de lucru în cazul utilizării laminoarelor clasice tip J. Mackie.

Datorită finețiii fibrei poliesterice și tendinței acesteia de a

Tabelul 11.6

Regimul de lucru în cazul utilizării laminoarelor clasice tip J. Mackie

Laminor	L	D	Lățimea conductorului mm	Finețea benzii		Viteza de debitare m/min
				alimentată ktex	debitată ktex	
I	8	6	64	28	21	20
II	8	6	47	21	15,8	25
III	9	4	36	15,8	7,05	27,5
IV	7,5	4	17	7,05	3,76	30

aluneca dintre cilindrii de laminare, se produce o laminare incompletă a benzilor, existînd o diferență între laminajul teoretic și cel real. Aceste diferențe se măresc pe măsura creșterii procentului de poliester. Este necesar ca în calculele ce se fac să se adopte laminaje corectate cu un coeficient care să țină seama de ponderea fibrei sintetice în totalul amestecului. Numărul de treceri al benzilor pe laminoare și dublajul total se stabilesc în funcție de finețea firului proiectat și de parametrii constructibili ai mașinilor. Este indicat ca dublajul total al benzilor pe întreg fluxul de filare să fie peste 1 200 ; aceasta în special la banda de poliester obținută pe carda din in.

Stabilirea regimului de laminare și numărul dublajelor, ține seama și de încadrarea în numerele specifice în conductorul de laminare, care trebuie să varieze între 0,8 și 1,45.

11.2.6. FORMAREA SEMITORTULUI

Producerea semitortului din in și fibre poliesterice are loc pe flaiere obișnuite de preferat cu furcă suspendată. Laminajele folosite se recomandă a fi cele maxime, iar coeficientul de torsiune al semitortului de 0,20—0,25 funcție de procentul de fibră sintetică. Pentru 67% fibră poliester $\alpha_{tor} = 0{,}20$, iar pentru un procent de 33% $\alpha_{tor} = 0{,}25$.

Finețea semitortului se stabilește în funcție de finețea firului. Ea poate varia de la 500 la 330 tex. În cazul cînd se folosesc mașini de tors cu tren de laminare de mare întindere se lucrează cu un semitort gros de 1 000—1 200 tex.

Viteza furcilor flaierului se menține aceeași ca cea de la in 100% nedepășind 800 rot/min. Filarea semitortului decurge în condiții mult mai bune ca la in curat, numărul de ruperi pe 1000 fuse/oră fiind redus la jumătate.

De mare importanță pentru buna desfășurare a procesului de filare este stabilirea parametrilor optimi privind umiditatea relativă și temperatura aerului în sala de lucru.

Este indicat ca amestecul de fibre de in și poliester să fie prelucrat în săli cu instalații de condiționare a aerului. În preparație se obțin rezultate bune la temperatura de 24—26°C și umiditatea relativă de 70—75%.

11.2.7. FILAREA FINALĂ

În cele mai multe cazuri filarea finală la ud se efectuează pe mașini obișnuite de in. Sînt preferate mașinile cu inel și cele care permit laminaje ridicate.

Filarea se face din semitort, dar se poate efectua tot atît de bine și din bandă.

În tabelul 11.7 se dau principalii parametrii de lucru la mașinile de tors, rezultați din experimentările Institutului de cercetări textile din țara noastră.

Tabelul 11.7

Principalii parametri de lucru la mașina de tors cu inele

Finețea		Amestec %		Diametrul inelului	Ecartament folosit	Laminaj	Torsiune răs/m	α tors	Turația fuselor rot/min	Temperatura băii
tex	*Nm*	fuior in	fibră PE	mm	mm					°C
40	25	33	67	55	118	10—15	475	0,95	5 000	45
50	20	50	50	55	118	10—15	410	0,95	5 000	50
72	14	67	33	75	115	9	335	0,95	4 000	55

Filarea s-a făcut din semitort după sistemul cu fibra neruptă în trenul de laminare.

Filarea la ud a firelor din in și poliester decurge în condiții foarte bune. Prezența fibrei sintetice în amestec îmbunătățește mult gra-

Scanned with OKEN Scanner

dul de filabilitate, apa joacă în acest caz, pentru fibrele de poliester rolul de lubrifiant.

La tors se recomandă laminaje mari, către limita superioară a posibilităţilor de reglare a maşinilor. Faţă de prelucrarea inului 100% unde atunci cînd se folosesc laminaje mai mari decît 8, numărul ruperilor creşte, în cazul prelucrării amestecului cu sintetice fenomenul este invers. La firele cu un procent de 67% sintetice numărul de ruperi la 1000 fuse oră scade de 5—6 ori, comparativ cu cele din in 100%. De aici se creează şi posibilitatea de mărire a zonelor de deservire la dublu.

Sistemul de filare descris mai sus este, cu „fibra neruptă" în trenul de laminare întrucît ecartamentul trenului este mai mare ca lungimea fibrei de poliester.

Ruperea fibrelor în trenul de laminare se face intenţionat prin reglarea ecartamentului acestuia sub lungimea medie a fibrei de poliester. Firele din fibre rupte au o rezistenţă la rupere mai mică ca cele din fibre nerupte indiferent de procentul fibrei de poliester, au o alungire mai scăzută dar mai uniformă şi un grad de contracţie mai mare, în tratările termice sau hidrotermice. Caracteristicile diferite a firelor din fibre rupte şi din fibre nerupte în trenul de laminare sînt folosite pentru producerea de ţesături prin combinarea în contextură a ambelor categorii şi obţinerea în acest fel a unor articole cu efect plăcut.

Din experimentările făcute în ţara noastră, a rezultat că amestecul optim din care se obţin fire cu număr redus de ruperi la tors şi cu un randament superior de lucru la maşinile de filat este cel cu peste 50% teron.

În ceea ce priveşte presiunea pe cilindrii trenului de laminare este indicat ca ea să fie de circa 4 kg/cm, la cilindrul de alimentare şi 9 kg/cm la cel de laminare.

Ca şi la laminoare sau flaier şi la maşina de tors ud se produc laminaje incomplete cu atît mai mari cu cît proporţia de fibre de poliester creşte, fapt care duce la adoptarea în calcul al unui laminaj mare, corectat cu un anumit coeficient funcţie de utilaj şi fineţea fibrei.

Coeficientul de torsiune aplicat pentru torsionarea firelor este indicat a se adopta în funcţie de amestecul ce se lucrează. El nu trebuie să fie mai mare ca cel utilizat la in 100%.

Filarea amestecului de in cu poliester se poate face şi pe maşini de tors uscat, bineînţeles pentru acele fire care au o fineţe mai scăzută. S-a constatat că în acest caz, alunecarea fibrelor unele faţă de altele are loc mai greoi, şi numărul de ruperi este mai mare ca în cazul filării la ud.

Scanned with OKEN Scanner

11.2.8. PROPRIETĂȚILE FIRELOR PRODUSE DIN FUIOR DE IN ȘI FIBRE POLIESTERICE

Principalele caracteristici ale firelor de in și poliester depind în mare măsură de procentul de fibră sintetică din amestec, de calitatea fibrei, de sistemul de filare și de felul mașinilor pe care au fost obținute firele.

Din determinările făcute s-a constatat că rezistența firelor scade pe măsura creșterii procentului de fibră poliesterică și anume pînă cînd acesta atinge valoarea de 40—50% după care crește ajungînd ca la un procent de 70—75% fibre sintetice să se atingă rezistența firului de in curat.

Tot în ceea ce prvește rezistènța s-a constatat că fibra de poliester obținută prin ruperea cablului pe converter oferă firului o rezistență mai mare decît cea produsă prin tăierea cablului. Coeficientul de variație al rezistenței firelor obținute pe mașini de in prezintă valori mai mari ca cele filate pe utilaje de lînă. Aceasta este explicată și prin aceea că pe utilajele de lînă se efectuează un amestec mai bun și totodată se pot folosi fibre mai fine. Coeficientul optim de variație al rezistenței firului se obține pentru amestecurile cu 60—70% fibră poliester. Uniformitatea la rezistență este influențată și de temperatura băii de filare, constatîndu-se că cele mai bune rezultate în această direcție se obțin pentru o temperatură a apei de 60—65°C. S-a constatat de asemenea că sarcina de rupere a firului în stare udă este mai mare ca cea din stare uscată. Acest fapt avantajează filarea pe mașinile de tors ud, și duce la reducerea numărului de ruperi ale firelor.

— Alungirea la rupere a firelor din in și poliester crește pe măsura măririi procentului de fibră sintetică. Creșterea este însă destul de mică pînă la un procent de 50%, fibră poliester și numai după aceea se ridică ajungînd ca la un fir 100% PE alungirea să fie de aproape 14%.

— Uniformitatea firelor se îmbunătățește pe măsura creșterii procentului de fibră poliesterică. Cea mai bună uniformitate o prezintă firele din poliester 100% filate uscat. Cerința însă de a menține caracterul specific inului la firele în amestec corespunde cu producerea unui fir care să nu posede o prea mare uniformitate ca aspect. La firele în amestec destinate îmbrăcămintei, interesează mai mult uniformitatea la rezistență și mai puțin neregularitatea privind grosimea firului. În cazul cînd se lucrează fir din poliester 100%, destinat unor scopuri tehnice ca de exemplu ață de cusut, interesează în egală măsură și uniformitatea la finețe a firului.

Scanned with OKEN Scanner

Neregularitatea Uster a firelor în amestec este influențată în mare măsură de proporția de fibră sintetică folosită. Cea mai bună uniformitate se înregistrează pentru un amestec cu 70—75% fibră poliester (tabelul 11.8).

Tabelul 11.8

Valori optime privind neregularitatea Uster a firelor din in în amestec cu diferite procente de fibră poliesterică

	%		Filat la ud temperatura băii 50—55°C				Filat uscat		Filat pe mașina tip lînă
Amestec	in	100	80	60	40	20	0	0	0
	PE	0	20	40	60	80	100	100	100
Finețea	*Nm*	18,5	19	19	19	18,5	20	21	22
Neuniformitatea Uster	%	22,5	22	20	18,2	16,1	11,5	14,3	10,7

Firele toarse pe mașini tip lînă din fibră 100% poliester au cea mai bună uniformitate.

— Contracția în apă a firelor din in și poliester este direct influențată de procentul de fibre sintetice, de felul de fabricare al aceesteia (ruptă sau tăiată) și de sistemul utilizat la toarcerea firelor (cu fibra ruptă în trenul de laminaj sau neruptă). În cazul firului cu fibră ruptă, fibra de poliester capătă în timpul laminării și al toarcerii o contracție potențială de cel puțin 10%.

Contracția în apă la 100°C crește de la 0,5% pentru firul din în curat, la 4% pentru cel din 100% poliester cu fibra neruptă. Această creștere este uniformă pe măsura măririi procentului de fibră sintetică. La firele cu fibra ruptă în trenul de laminaj contracția crește brusc. Deja la un procent de 20—30% poliester contracția atinge valoarea maximă care este de circa 2 ori mai mare ca cea a firului cu fibra neruptă.

Contracția în aer cald este importantă de știut mai ales pentru faptul că țesăturile din firele amestecurilor de fibră poliesterică și in se supun termofixării. Cea mai mare contracție are loc în cazul tratării firelor în abur saturat.

În această situație — tratare cu abur saturat — s-a constatat că amestecurile cu un procent mai mic de poliester (sub 50%) au tendința unei contracții accentuate și de aici și tendința de modificare a masei fibroase pe unitatea de lungime, respectiv o creștere a titlului tex al firului.

Tratarea termică respectiv hidrotermică a firelor are ca urmare a contracției, o creștere a alungirii la rupere și o reducere a mo-

Scanned with OKEN Scanner

dului de elasticitate a fibrei poliesterice și ca atare a firelor. Tabelul 11.9 conține datele de rezistență și alungire determinate pentru firele fierte.

Tabelul 11.9

Rezistența și alungirea la rupere a firelor în amestec după fierbere

Caracteristici	Unități de măsură	Tors ud la 50 — 55 °C						Tors uscat	Tors pe mașina cu inele de lină
Amestec	In	100	80	60	40	20	0	—	—
	PE	0	20	40	60	80	100	100	100
Lungimea de rupere,	Km	21	14	14	15	18	22	23	27
Coeficientul de variație al rezistenței	%	17,8	22,3	15,6	10,5	10	19,2	16	9,8
Scăderea lungimii de rupere în urma fierberii	%	11,8	36,3	19,7	18,4	22	26	—	26
Alungirea de rupere	%	4	9,5	1,5	17,8	24	23,8	—	23
Creșterea alungirii de rupere în urma fierberii	%	54	290	280	230	117	71	—	60

Procesul de fierbere duce la un efect de umflare considerabilă a firelor din amestec. Fibrele de poliester se contractă, iar cele de in care nu au tendința de contracție se încrețesc. De aici rezultă în cazul solicitărilor la tracțiune o încărcare neuniformă a secțiunii firului ceea ce conduce la micșorarea rezistenței firului (tabelul 11.10).

— Modificarea titlului firului în timpul albirii sau fierberii se produce ca urmare a contracției termice sau hidrotermice așa cum am arătat mai înainte, și al îndepărtării unor impurități și puzderii în urma fierberii și executării operațiilor ulterioare filării. S-a constatat că firele fierte și albite în bobine prezintă o scădere mai mare a finețiii în tex decît cele fierte sau albite în sculuri.

— Ruperea la nod a firului în amestec este legată de lucrul mecanic ce se produce în condițiile lovirii și solicitării firului de anumite forțe. Din experimentările efectuate s-a stabilit că multe fire nu se rup nici la nod, nici la proba de lovire, nici la cea de întindere ci se rup în porțiunile slabe ca urmare a neuniformității firului. Înregistrîndu-se toate ruperile la nod la o anumită gamă de fire în amestec s-a găsit că numărul acestora crește pe măsura creșterii procentului de fibră poliesterică. Cele mai puține ruperi s-au constatat la amestecul cu 40% fibră sintetică.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 11.10

Valori optime

Caracteristici	Fibre filate ud la 60 — 65 °C						Fire filate ud la 20 °C	Fire filate uscat pe mașini cu aripioare	Filat uscat pe mașini cu inele pentru lină pieptănată
Amestecul proiectat în % PE	100 0	80 20	60 40	40 60	20 80	0 100	0 100	0 100	0 100
Finețea fir tex	54	52	52	52	54	48	42	47	45
Nm al firului	18	19	19	18	18	20	23	21	22
α_m tors	97	97	100	104	100	95	96	95	59
Sarcina de rupere în stare uscată, gf	1 310	1 140	913	982	285	1 487	1 210	1 261	1 706
Sarcina de rupere în stare udă, gf	1 440	1 270	1 102	1 130	1 348	1 473	1 279	1 303	—
Rezistența relativă în stare udă, %	110	111	121	115	105	99	106	104	—
Coeficientul de variație al rezistenței în stare udă, %	20	17,7	17,2	9,9	11,6	12,4	19,4	12,9	9,7
Coeficientul de variație al rezistenței în stare uscată, %	21,2	18,4	17,4	11,8	12,8	11	19,1	10,9	—
Lungimea de rupere în stare uscată km	24,1	21,9	17,5	18,6	23,8	30,8	28,3	26,7	37,5
Lungimea de rupere în stare udă, km	26,5	24,4	21,2	21,4	24,9	30,3	29,9	27,6	—
Rezistența specifică în stare uscată, kgf/mm²	35,9	32,2	25,4	26,4	33	42,5	39,1	36,8	51,8
Rezistența specifică în stare udă, kg/mm²	39,5	35,9	30,7	30,4	34,9	4,8	41,3	38,1	—
Alungire la rupere în stare uscată, %	2,6	2,4	3,3	5,4	11	13,9	12,2	12,8	14,4
Alungire la rupere udă, %	3,5	4,3	5,2	7,2	11,5	13,6	12,2	13,2	—
Gradul de folosire a substanței raportat la fibra tehnică, %	45,2	40,6	32	33,6	42,5	54,4	50	47,2	66,1

Pentru orientare în ceea ce privește calitatea fibrelor de in și poliester și performanța acestora, în tabelul 11.10 sînt date principalele caracteristici ale firelor cu procente diferite de in și poliester, filate după sistemul clasic englez.

Scanned with OKEN Scanner

11.2.9. PRELUCRAREA INULUI ÎN AMESTEC CU FIBRE PNA

Acest procedeu tehnologic se experimentează cu succes pe plan mondial şi a fost cercetat şi în ţara noastră.

Firele subţiri din asemenea amestecuri sînt mai moi şi mai voluminoase ca cele de in cu poliester şi se utilizează pentru producerea de ţesături de efect destinate în special confecţiilor de femei.

Se folosesc amestecuri de 25—50% fibră PNA. Rezultate bune s-au obţinut însă pentru procentul de 40—50% PNA.

Fibra PNA are lungimea de 85—100 mm şi fineţea de 3,5—5 den. Se folosesc benzi de fibră PNA obţinute pe converter. Procesul tehnologic de filare al amestecului este asemănător cu ce al inului cu poliester. Pentru fire mai groase se pot folosi şi laminoare rapide ; în scopul obţinerii unei bune uniformităţi se folosesc laminoare cu piepteni căzători antrenaţi de şurub melc. Fibra PNA trebuie tratată antistatic şi în filatura de in în scopul eliminării înfăşurării pe cilindrii de presiune. Tot în acest scop se folosesc cu rezultate bune folii antistatice ce se lipesc pe garnitura cilindrilor de presiune.

Benzile de in cu PNA debitate de laminoare sînt voluminoase şi prezintă o aderenţă mai mică între fibre, pentru care motiv se iau măsuri suplimentare comparativ cu alte fibre în special la sistemul de derulare şi de depunere în cardă.

Utilajele specializate pentru prelucrarea inului cu fibre sintetice sînt prevăzute cu dispozitive de rulare a benzii, care înlocuiesc depunerea în căni. În acest sistem banda primeşte şi o uşoară răsucire în momentul formării ruloului.

Firele cele mai uzuale au finetea de 76 *tex* (*Nm* 14) şi se filează pe maşini cu inele, regimul de lucru al maşinii fiind asemenea cu cel utilizat la amestecul de in cu poliester. Filarea decurge foarte bine la ud, ruperile sînt mai puţine, iar indicii de utilizare ai ringului sînt mai mari ca la in 100% cu circa 25%.

În cazul firului de 76 tex se recomandă un ecartament al trenului de laminare la tors de 75—80 mm, viteza de debitare a firului de 9—10 m/min, iar temperatura apei din cuvă de 55 la 65°C. Ca şi la alte amestecuri cu fibre sintetice uscarea firelor se face în aşa fel ca acestea să fie protejate. Se recomandă uscarea în camera de uscare cu temperatură reglabilă în mai multe trepte. Nu este indicată uscarea în aparate.

Caracteristicile firului de in cu fibră PNA sînt îmbunătăţite în ceea ce priveşte elasticitatea şi uniformitatea, au însă rezistenţa la

Scanned with OKEN Scanner

ruperae mai mică ca inul 100% cu circa 25%, dezavantaj ce este însă compensat prin gradul ridicat de alungire la rupere al firului. În tabelul 11.11 sînt redate principalele caracteristici ale unui fir de in în amestec cu PNA.

Tabelul 11.11

Caracteristicile firelor de in în amestec cu PNA

Caracteristici*)	Valori
Finețea firului, tex (*Nm*)	58 (17,3)
Rezistența la tracțiune, gf	814
Neregularitatea la rezistență, %	10,8
Alungire la rupere, %	3,8
Lungimea de rupere, Km	10,4
Torsiunea, răs/m	529
Neregularitatea la torsiune, %	12

x) Firele au conținut 50% PNA și 50% fuior de inl

11.3. FILAREA FIBRELOR LIBERIENE ÎN AMESTEC CU CELOFIBRA

11.3.1. PRELUCRAREA IUTEI ÎN AMESTEC DE CELOFIBRĂ

Pe plan mondial, încă de mulți ani, iuta se prelucrează în amestec cu celofibră în diferite procente. În țara noastră producerea de fire groase de iută în amestec cu celofibră a început să aibă loc din anul 1960.

Găsirea unei fibre care să înlocuiască parțial iuta în producția de fire pentru țesături de ambalaje și saci a apărut ca necesară pentru diminuarea importului de iută.

Fibrele de iută și celofibră folosite se recomandă a avea caracteristicile din tabelul 11.12.

Amestecul de iută și celoiută se prelucrează pe utilaje de iută, utilizîndu-se același flux tehnologic.

Procentele de celoiută în amestec, se recomandă a fi de 20—50%. În aceste condiții se obțin fire cu caracteristici corespunză-

Tabelul 11.12

Caracteristicile fibrelor de iută și celofibră

Caracteristici	U/M	Natura fibrei	
		iuta (fibra tehnic)	Celofibra
Lungimea medie	mm	130—135	125—130
Finețea fibrei	tex	3,9—4,4	0,22—0,33
Sarcina de rupere	gf	150—200	25—30
Alungirea	%	2—3,5	20—25

toare scopului pentru care a fost proiectat firul (țesături pentru ambalaje și pentru saci).

Tehnologiile moderne de prelucrare a iutei în amestec cu fibre chimice, folosesc utilaje construite special pentru acest amestec ; acestea presupun garnituri cu ace mai fine la carde și laminoare precum și regim de viteze schimbat.

Amestecul celoiutei cu iuta se face pe laminor. În total sînt recomandate trei treceri pe laminoare cu un dublaj total pe întreg fluxul de fabricație de peste 1 200.

Firele toarse pe mașina de tors din bandă au finețe de 500—330 tex (*Nm* 2—3).

Din experimentările și determinările efectuate de Institutul de cercetări textile din București și întreprinderea Industria iutei, firele rezultate din amestecul de iută și celofibră au caracteristici conform celor expuse în tabelul 11.13.

Tabelul 11.13

Caracteristicile firelor din amestec

Amestecul de materie primă	% celoiută	Caracteristici				
		Finețea		Neregularitatea la finețe %	Sarcina de rupere gf.	Neregularitatea la sarcina de rupere %
		tex	*Nm*			
Iută 100%	—	333	3	9	3 350	15,1
Iută + celo	20	333	3	5,7	3 200	10,2
Iută + celo	30	333	3	5,5	3 300	14,5
Iută + celo	50	333	3	5,3	3 235	13

Se observă că pe măsură ce crește procentul de celoiută, rezistența scade față de firele din iută 100%. Rezistența cea mai bună se obține la procentul de 30% celo. Reducerea rezistenței fi-

relor este compensată de îmbunătăţirea neregularităţii la rupere, a acestora.

Toarcerea amestecului de fire are loc în condiţii mai bune ca cea a iutei 100%, indici de utilizare ai maşinilor crescînd cu 5—10%. În ţesături, firele avînd o uniformitate mai bună, indicii de ţesere cresc cu circa 10%, la aceasta mai contribuie şi alungirea firelor în amestec care este 2—3 ori mai mare ca cea a firelor din iută 100%.

11.3.2. PRELUCRAREA INULUI ÎN AMESTEC CU CELOFIBRĂ

Pe plan mondial s-a experimentat şi se lucrează cu bune rezultate in în amestec cu celofibră. Proporţiile de celofibră variază de la 20% la 50%. Se filează fire de finețe medie 76—50 tex (Nm 14—20). Se foloseşte celofibra puf care se cardează pe carde tip in sau celofibra în pală tăiată pe converter în fabricile care produc fibra. Lungimea fibrei de celo este de 95—105 mm, iar finețea de 3,5—4 den. Fibra de in se recomandă a poseda un grad ridicat de desfibrare. Filarea se face pe sistemul de tors ud. S-a stabilit că cele mai bune amestecuri din care se filează fire cu caracteristici corespunzătoare sînt cele în care celofibra reprezintă 25—30%.

Amestecul se efectuează pe primul laminor, fluxul de fabricaţie fiind asemănător cu cel de la prelucrarea inului 100%.

Benzile de celofibră sînt introduse în cîmpul de ace al laminorului împreună cu cele de in, pentru a împiedica înfăşurarea pe cilindrii de presiune ; pe placa de dublaj benzile de celofibră se dispun la mijlocul celor de in. Pe flaier amestecul se lucrează normal ca la in 100%. Trebuie avut grijă ca torsiunea semitortului să fie astfel reglată încît spirele de semitort să se poată detaşa uşor în timpul torsului.

Torsul efectuat la ud decurge normal. Ecartamentul trenului de laminaj trebuie să fie reglat la lungimea celofibrei. Temperatura apei se recomandă 60°C, iar torsiunea dată firului trebuie să fie cît mai aproape de torsiunea critică a amestecului respectiv. Cu cît temperatura apei din cuvă scade sub 60°C, numărul de ruperi creşte. În ceea ce priveşte procentul de celofibră, cu cît acestea creşte numărul de ruperi devine mai mare, iar rezistenţa firului scade.

La bobinajul firului de in cu celofibră trebuie aleasă cu grijă mărimea formatului. Un format prea greu, asociat cu o frecare puternică în timpul derulării duce la ruperi multe de fir.

Scanned with OKEN Scanner

Contracţia firului din amestec de in cu celofibră este de 2—3%, iar elasticitatea acestuia creşte considerabil proporţional cu procentul de celofibră.

Firele din amestec au o uniformitate mai bună, gradul de neregularitate la sarcina de rupere scăzînd şi el cu 20—30%, comparativ cu cele din in 100%.

11.4. FILAREA INULUI ÎN AMESTEC CU VISCOZĂ

Fibra de viscoză în ultima vreme este din ce în ce mai mult folosită în amestec cu fibrele liberiene. Din firele de in şi viscoză se produc ţesături cu un grad ridicat de rezistenţă la uzură, folosite în special pentru haine de lucru, prosoape, ţesături de efect, etc. Cel mai mult sînt utilizate amestecurile de 50% viscoză şi 50% fibră de in. Procentul de viscoză poate să varieze pînă la 85% dar rezultatele optime se obţin la procente mai mici. Ca fibră de in se foloseşte fuiorul pieptănat, acesta dînd rezultatele cele mai bune. Se mai folosesc cu rezultate corespunzătoare şi cîlţi de la meliţă sau cei rezultaţi la maşina de pieptănat. Din amestecul de de viscoză cu cîlţi se obţin fire rezistente dar cu multe nopeuri. Fibra de viscoză poate fi mată sau lucioasă şi are finetea de 4—6,5 den şi lungimea medie de 152 mm. Filarea inului în amestec cu viscoza se face în cele mai multe cazuri pe maşini de tors uscat. Amestecuri conţinînd nu mai mult de 30% viscoză au fost cu succes filate şi pe maşini de tors ud. Deşi firul este foarte bun sub toate aspectele, acest gen de filare nu s-a extins în suficientă măsură pe motive de preţ, şi economicitate.

O realizare interesantă în ceea ce priveşte finisarea firelor de in cu viscoză este mercerizarea acestora şi obţinerea pe această cale a unor fire cu tuşeu plăcut.

Fibra de in prin mercerizare se contractă şi împinge spre suprafaţă fibra de viscoză neinfluenţată de tratamentul chimic şi se obţine un fir neextensibil, cu tuşeu pufos ce este utilizat cu succes în tricotaje.

Fluxul de lucru în filaturi pentru obţinerea firelor de in cu vsicoză este următorul :

— formarea benzii de viscoză pe cardă pentru fibre chimice ;
— formarea benzii de in pe maşina puitoare sau pe cardă ;
— amestecul benzilor pe maşina de dublat sau pe primul laminor ;

Scanned with OKEN Scanner

— laminarea și subțierea benzilor prin trecerea acestora pe patru pasaje de laminoare ;
— obținerea semitortului pe flaier ;
— filarea pe mașini de tors cu inele.

Banda de viscoză se obține pe o cardă specială, care a fost descrisă la formarea benzii din fibre de poliester. Ecartamentele utilizate acolo sînt în bună parte folosite și la viscoză. În plus la fibra de viscoză trebuie să se țină seama și de alți factori ca :

— lungimea fibrei ;
— modul de alimentare al cardei ;
— conținutul de umiditate al materialului fibros ;
— umiditatea și temperatura în sala de carde.

Lungimea fibrei are o mare influență asupra bunei cardări a fibrei de viscoză. Din experimentări efectuate pentru o gamă de lungimi de fibră ce a variat de la 100 pînă la 253 mm, s-a stabilit că cele mai bune rezultate se obțin pentru lungimi de 152 mm.

De asemenea rezultate bune s-au obținut și în cazul utilizării unei fibre de viscoză tăiată la diferite lungimi ca de exemplu cea din cabluri tăiate în direcția oblică ; lungimea variază între 100 și 178 mm. Aceste fibre cu lungimi variabile se prelucrează bine și se obțin nopeuri mai puține la carde, comparativ cu același tip de fibră tăiată la lungimi medii uniforme.

Un alt factor ce influențează cardarea este modul de alimentare al fibrei la cardă. Materialul fibros la cardă poate fi depus pe pînza de alimentare cu fibrele dispuse paralel între ele și paralel și cu direcția de înaintare a pînzei cardei sau poate fi alimentat în mod dezordonat. Experiențele efectuate cu același tip de material viscoză, de 4,5 *den* cu lungimea fibrei de 152 mm, au stabilit că în cazul alimentării paralele, la carde se obține un procent dublu de deșeuri, ca urmare a lipsei de coeziune între fibre. Această alimentare prezintă însă avantaje în ceea ce privește uniformitatea benzilor debitate de ultimul laminor și a numărului de nopeuri pe unitatea de lungime de bandă. În tabelul 11.14 este redată această situație.

În legătură cu conținutul de umiditate al materialului fibros din experimentările efectuate s-a stabilit că cel mai bine decurge cardarea și se obține o bandă cu un număr redus de nopeuri pentru o umiditate a fibrei de 11—12%.

Unii filatori supun fibra chimică unei duble cardări pentru a obține o uniformitate mai bună a benzii de la cardă. Acest procedeu are însă dezavantaje pentru că se produc multe deșeuri și numărul de fibre rupte crește, ceea ce influențează formarea no-

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 11.14

Rezultatele privind calitatea benzii obținute ca urmare a alimentării diferite a fibrei de viscoză pe pînza de alimentare a cardei

Felul alimentării	Deșeuri la cardă %	Nopeuri pe un gram de bandă la laminorul final	Uniformitatea benzii la laminorul final
Alimentarea paralelă a fibrei pe pînza de alimentare	2,25	0,65	17,2
Alimentarea dezordonată a fibrelor pe pînză de alimentare	1,25	3,3	24,9

peurilor în operațiile următoare. Așa de exemplu prin dubla cardare procentul de deșeuri rezultate în ambele treceri ale fibrei prin cardă este mai mult decît dublu, față de cardarea simplă, iar numărul nopeurilor din banda de la cardă sau cea de la laminoare crește de 5—6 ori.

Simpla sau dubla cardare se alege în funcție de scopul și destinația firului proiectat.

Banda de viscoză și cea de fuior de in, amestecate pe mașina de dublat se alimentează la primul laminor. Pe laminoare, flaiere și mașini de tors se recomandă următorul regim de lucru, experimentat de o filatură din Anglia (tabelul 11.15).

Tabelul 11.15

Regimul de lucru pentru prelucrarea benzilor de in în amestec cu viscoza pe laminoare

Nr. trecerii de laminor	Nr. de capete pe laminor	Laminajul	Ecartamentul mm	Greutatea benzii pe 1 m g	Viteza de debitare m/min	Desimea acelor pe lineal ace/cm²
1	4	4,5	279,4	13	65	3,1
2	3	4	279,4	10,5	50	4,8
3	3	4	279,4	8	50	5,6
4	2	2,5	279,4	6,5	50	6,4

Formarea semitortului are loc pe flaiere cu următoarele caracteristici :

— Dimensiunea mosorului — 228,6×120,6 mm ;
— Laminaj 10 ;
— Finețea semitortului, Nm 1,5 ;
— Dimensiunea acelor baretei, ace/cm 10 ;
— Viteza fuselor, rot/min 650.

Scanned with OKEN Scanner

Filarea se face pe mașina de filat cu inele care prezintă următoarele caracteristici :

— Laminaj 9—15 ;
— Ecartamentul trenului de laminare, mm 148,7—152 ;
— Diametrul inelului, mm 50,8 ;
— Cursa băncii, mm 203,2 ;
— Viteza fusului, rot/min 5 000—6 300 ;
— Finețea firului, Nm 10—20.

În tabelul 11.16 în funcție de amestec și unele caracteristici ale firului s-a indicat numărul de ruperi de fir pe mașina de tors.

Tabelul 11.16

Numărul de ruperi pe mașina de tors cu inele la fire cu diferite procente de viscoză

Amestec %		Mărimea cursorului (Numerotare engleză	Finețea firului		Ruperi de fir pe 1 000 fuse/oră	Torsiunea firului
Fuior in	viscoză		*Tex*	*Nm*		răs/m
50	50	9	10,5	100	220	400
33	67	9	10,5	100	120	400
33	67	5	16,8	56	170	480
15	85	9	10,5	100	90	400
15	85	4	20,4	49	160	540

Firele de in și viscoză prezintă în general o bună rezistență și uniformitate. Pe măsură ce procentul de in crește, rezistența firului scade comparativ cu a firelor de viscoză 100%. În tabelul 11.17 sînt date unele caracteristici ale firelor de in cu viscoză obținute după procedeul descris anterior.

Tabelul 11.17

Principalele caracteristici ale firelor din in în amestec cu diferite procente de viscoză

Amestecul		Finețea	Alungire	Coeficientul de variație la finețe	Neuniformitatea la rezistență
in	viscoasă	*Nm*	%		%
50	50	10,5	4,9	8,1	12,9
33	67	10,5	6,5	4,5	11,8
33	67	16,8	6,1	2,9	10,9
15	85	10,5	8,9	10,4	7,5
15	85	20,4	7	8,8	8,4

Rezultă că pe măsura creșterii procentului de viscoză se îmbunătățește și uniformitatea firelor.

Scanned with OKEN Scanner

BIBLIOGRAFIE

1. Bădan N., Popescu P. *Calcule în filatură.* Editura didactică și pedagogică 1962, București.
2. Ghinzburg N.L. *Priadenie lubianîh valokon i proizvodstvo krucenîh izdelii.* Moskva, 1959.
3. Ionescu I. Muscel, S. Rădulescu. *Structura și proprietățile fibrelor textile.* Editura tehnică, 1970, București.
4. Rancu N. și Tovissi L. *Statistica matematică cu aplicații în producție.* Editura Academiei 1963, București.
5. Petrescu A., Bilcescu O. *Prelucrarea fibrelor de in și cînepă.* Editura tehnică 1962, București.
6. Popescu O., Petrescu A. *Filatura fibrelor liberiene.* Editura didactică și pedagogică 1964, București.
7. Popescu O., Ciocșan I. *Filatura fibrelor liberiene.* Editura didactică și pedagogică 1970, București.
8. Rusanovschi M., Tafta S.A., Vintilă R. *Analize chimice în industria textilă.* Editura tehnică 1960, București.
9. Rusanovschi, V. și col. *Filatura de bumbac* vol. I și II. Editura tehnică 1964, București.
10. Salman I., S. *Proektirovanie lnopriadilnîh fabrik.* Moskva, 1960.
11. Zeidman, M. *Bazele teoretice ale filării fibrelor.* Iași, 1969.
12. Domeș O. *Prezentarea mașinii de pieptănat de fabricație Textima pentru cîlții de in.* Magyar Textiltehnika nr. 12, 1962.
13. I., I. Feiman. *Proiectarea garniturii pentru mașinile din preparație și pieptănat din industria inului, cînepei și iutei.* Tehnologhia Tekstilnoi promîșlennost, nr. 3, 1961.
14. *Goossens, M. Mașini ultrarapide în filatura de iută,* L'Industrie Textile nr. 920, 1964.
15. Lazareva S.E. și col. *Noi aparate pentru controlul calității materiei prime, semifabricatelor și produselor finite în industria fibrelor liberiene.* Tekstilnaia Promîșlennost nr. 10, 1966.
16. Liebscher U. *Un nou tip de laminor rapid pentru fuior de in.* Faserforschung und Textiltechnik nr. 8, 1965.
17. Liebscher U. *Cercetări privind lungimea și finețea fibrelor lungi de in.* Deutsche Textiltechnik nr. 7, 1966.
18. Liebscher, U. *Efectul unei treceri de laminor asupra benzii de fibre și asupra firului.* Deutsche Textiltechnik nr. 12, 1964.

Scanned with OKEN Scanner

19. Nagy, K. *Condițiile tehnice și experiența industrială în tratarea chimică a fibrelor de cînepă sub formă de semitort.* Magyar Textiltehnika nr. 7, 1965.
20. Otto R. *Comportarea fibrelor liberiene tehnice în procesul de laminare în cîmpul de ace.* Melliand Textilberichte nr. 4 și 5, 1965.
21. Popescu N. *Îmbunătățiri constructive care se pot aduce utilajului cu piepteni din preparația filaturii de fibre liberiene.* Industria textilă nr. 12, 1964.
22. Rohs W. și col. *Neregularitatea benzilor de fibre și a fibrelor în legătură cu modificarea structurii fibrelor tehnice în timpul prelucrării lor.* Textil-Praxis nr. 9 și 10, 1961.
23. Simor P. *Dezvoltarea filării fibrelor liberiene.* Spiner-Weber Textilveredlung nr. 4, 1964.
24. Stratman M., Nettesheim A. *Despre o metodă rapidă pentru determinarea cantitativă a amestecurilor de in-cînepă.* Zeitschrift für die Gesamte Textilindustrie nr. 12, 1961.
25. I.K. Slutkov. *Despre agregate de amestec și de pregătire a cîlților de in în filatură.* Tehnologhia Tekstilnoi Promîslennost nr. 4, 1962.
26. Tarasavo V.S. *Calculul consumului specific al amestecului de materie primă în industria inului.* Tekstilnaia Promîslennost nr. 11, 1965.
27. * * * *Aspecte noi în filatura de in.* Buletin de L'Institut Textile de France nr. 116, 1965.
28. W. Wagener și A. Funder. *Factorii care influențează procesul de filare umedă a fibrelor liberiene și efectul lor asupra proprietăților firelor.* Zeitschrift für die Gesamte Textilindustrie nr. 7, 9, 10 și 11, 1967.

Scanned with OKEN Scanner

CUPRINS

		Pag.
Capitolul 1.	**Materii prime pentru fibre liberiene**	5
	1.1. Fibre naturale	5
	1.2. Fibre chimice folosite în amestec cu fibre liberiene.	14
Capitolul 2.	**Pregătirea materiei prime pentru filare**	16
	2.1. Sisteme clasice de filare	16
	2.2. Sisteme moderne de filare	19
	2.3. Operații pregătitoare în filatura de fuior . . .	22
	2.4. Operații pregătitoare în filatura de cîlți de in și cînepă.	37
Capitolul 3.	**Pieptănarea fibrelor lungi**	48
	3.1. Scopul și importanța pieptănării	48
	3.2. Pieptănarea manuală preliminară	49
	3.3. Pieptănarea mecanică a fibrelor lungi . . .	50
	3.4. Progrese în procesul de pieptănare	80
	3.5. Pieptănarea manuală de finisare a fibrelor lungi .	88
Capitolul 4.	**Formarea benzii din fibre lungi**	89
	4.1. Importanța și scopul operației	89
	4.2. Mașina puitoare clasică	90
	4.3. Mașina puitoare automată	105
	4.4. Mașina orizontală de format bandă din fibre aspre.	110
	4.5. Mașini moderne de format bandă	114
	4.6. Influența dublării asupra uniformității benzilor .	119

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

Capitolul 5. **Cardarea** 129

5.1. Importanţa şi scopul cardării 129
5.2. Agregatul de cardare pentru in 132
5.3. Tipuri de carde 151
5.4. Vitezele şi reglajele organelor de lucru ale cardei propriu-zise 162
5.5. Indicii operaţiei de cardare 166
5.6. Progrese în procesul de cardare 177

Capitolul 6. **Laminarea şi pieptănarea fibrelor scurte** 195

6.1. Laminarea 195
6.1.3. Laminoare clasice 197
6.1.5. Laminoare moderne 215
6.1.6. Particularităţi privind laminarea benzilor de in şi poliester 231
6.1.7. Modernizarea laminoarelor clasice şi progrese în construcţia de laminoare noi 232
6.2. Pieptănarea fibrelor scurte 238
6.2.3. Maşini de pieptănat 241
6.2.4. Maşini de pieptănat moderne 249

Capitolul 7. **Formarea semitortului** 253

7.1. Generalităţi 253
7.2. Flaierul 254
7.3. Flaierul clasic cu furca antrenată de fus . . 260
7.4. Maşini moderne de produs semitort 279
7.5. Calcule tehnologice la flaier 282
7.6. Tehnologii noi în prelucrarea semitortului din fibre liberiene 284

Capitolul 8. **Filarea fibrelor liberiene** 291

8.1. Scopul filării 291
8.2. Filarea udă 291
8.3. Filarea uscată 320
8.4. Calcule tehnologice 332
8.5. Maşini de filat moderne şi tehnologii noi . . . 335

Scanned with OKEN Scanner

Pag

Capitolul 9. **Fabricarea produselor răsucite** 354

9.1. Clasificarea produselor răsucite 354
9.2. Elemente caracteristice ale produselor răsucite . . 356
9.3. Rezistența la tracțiune a firelor răsucite . . 369
9.4. Utilaje folosite la producerea articolelor răsucite . 370
9.5. Produse răsucite din fibre de polipropilenă . . 397

Capitolul 10. **Proiectarea firelor din fibre liberiene** 400

10.1. Stabilirea caracteristicilor firelor 400
10.2. Amestecuri de fibre 408
10.3. Stabilirea tehnologiei de fabricație 416
10.4. Planul de filare și coordonare a funcționării utilajelor 420

Capitolul 11. **Prelucrarea fibrelor liberiene în amestec cu fibre chimice.** 428

11.1. Generalități 428
11.2. Filarea inului în amestec cu fibre sintetice . . 428
11.3. Filarea fibrelor liberiene în amestec cu celofibra . 448
11.4. Filarea inului în amestec cu viscoza 451

Bibliografie 455

Scanned with OKEN Scanner

Vor apărea

N., FLORESCU, I., TEODORESCU,
M., MACOVEI, V., BOLDIȘOR

Controlul tehnic de calitate în industria textilă

I., ROTĂRESCU, G., SCHEMEL

Exploatarea rațională a utilajelor din filaturile de lînă

V., RUSANOVSCHI

Proiectarea filaturilor și proceselor tehnologice

COLECTIV INGRID WIETERS

Elemente de mașini în industria textilă
(traducere din limba germană)

I., ȘTEFĂNESCU, ANCA ȘTEFĂNESCU

Tehnologia țesăturilor — Procese și utilaje

I., BUCURENCI, I., TEODORESCU

Tehnologii noi privind stabilitatea dimensională a tricoturilor

Scanned with OKEN Scanner

Lucrări apărute

N., BĂDAN

Elemente de proiectare a mașinilor din filaturi

N., VLĂDUȚ ș.a.

Tehnologii noi în filaturi

M., BLĂNARU ș.a.

Mecanizarea transporturilor din industria ușoară

I., BUCURENCI ș.a.

Finisarea materialelor textile din fibre chimice în amestec

I., ȘTEFĂNESCU

Preparații în țesătorii

I., BARZAVAN, R., VINTILĂ

Utilizarea coloranților la vopsirea și imprimarea materialelor textile

Scanned with OKEN Scanner

I., ŞTEFĂNESCU ş.a.

Proiectarea ţesătoriilor

I., ROTĂRESCU, G. SCHEMEL

Cartea filatorului de lînă

I., IONESCU-MUSCEL, S., RĂDULESCU

Structura şi proprietăţile fibrelor textile

V., SÎRGHIE, B., SCHNITZER

Maşini de cusut confecţii din tricot

A., VURPĂREAN ş.a.

Fabricarea mecanică a covoarelor

M., CHIOSE

Îndrumătorul tehnicianului de tricotaje

STANCU, C., POTORAN, I., LUCACI, M.

Tehnologii şi utilaje moderne pentru industria de îmbrăcăminte

Scanned with OKEN Scanner